



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФГБОУ ВО «ИГУ»

Факультет бизнес-коммуникаций и информатики

Кафедра естественнонаучных дисциплин

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине Б1.В.02 Системы компьютерной математики

направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

направленность (профиль) Прикладная информатика (разработка программного обеспечения)

Одобен
УМК факультета бизнес-коммуникаций
и информатики

Разработан в соответствии с ФГОС ВО

с учетом требований проф. стандарта

Председатель УМК

В.К. Карнаухова

ФИО, должность, ученая степень, звание

подпись, печать

Разработчики:


(подпись)

доцент

(занимаемая должность)

А.Г. Балахчи

(инициалы, фамилия)


(подпись)

доцент

(занимаемая должность)

Е.А. Лутковская

(инициалы, фамилия)

Цель фонда оценочных средств. Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Б1.В.02 Системы компьютерной математики». Перечень видов оценочных средств соответствует рабочей программе дисциплины.

Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения текущего контроля (в следующих формах: тест, практическое задание, проект) и промежуточной аттестации в форме вопросов и заданий к зачету с оценкой.

Структура и содержание заданий – задания разработаны в соответствии с рабочей программой дисциплины «Б1.В.02 Системы компьютерной математики».

1. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ПК-1 Способность воспринимать математические, естественнонаучные, социально-экономические, инженерные знания, самостоятельно приобретать, развивать и применять их для формализации и решения задач разработки и модификации программного обеспечения	ПК-1.1	Знать специальные разделы математики, естественнонаучных и социально-экономических дисциплин необходимые для логического осмысления и обработки информации в профессиональной деятельности
	ПК-1.2	Уметь применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач разработки и модификации программных приложений
	ПК-1.3	Владеть навыками использования математических, естественнонаучных, социально-экономических, инженерных знаний в разработке компьютерных моделей и прототипов программного обеспечения для решения проектных и научно-исследовательских задач

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ПК-2 Способность разрабатывать, внедрять и адаптировать прикладное программное обеспечение	ПК-2.1	Знать технологии разработки программного обеспечения: методы, средства, процедуры и инструменты
	ПК-2.2	Уметь внедрять и адаптировать прикладное программное обеспечение
	ПК-2.3	Владеть навыками решения задач реализации и модификации ПО: планирования и оценки проекта по разработке ПО; анализа системных и программных требований; проектирования алгоритмов, структур данных и программных структур; кодирования с использованием различных языков программирования и разметки; рефакторинга ПО; тестирования и отладки программного кода; сопровождения

2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

2.1. Показатели и критерии оценивания компетенций

№ п/п	Раздел, тема	Код индикатора компетенции	Наименование ОС	
			ТК	ПА
1	Комплексные числа	ПК-2.2, ПК-2.1, ПК-1.1	Тест, Пз	Тест, Пз
2	Предел, непрерывность, ряды	ПК-2.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.1, ПК-2.2	Тест, Пз	Тест, Пз
3	Производные и интегралы	ПК-1.1, ПК-2.1, ПК-1.2, ПК-2.2	Тест, Пз	Тест, Пз
4	Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка	ПК-1.2, ПК-1.1, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2	Тест, Пз	Тест, Пз
5	Обыкновенные дифференциальные уравнения второго порядка	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.2	Тест, Пз	Тест
6	Системы дифференциальных уравнений	ПК-1.1, ПК-2.1, ПК-2.2	Тест, Пз	Тест, Пз
7	Численные методы решения дифференциальных уравнений	ПК-2.1, ПК-2.3	Тест, Пз	Тест, Пз
8	Матрицы	ПК-2.1, ПК-1.1	Тест, Пз	Тест, Пз
9	Системы линейных уравнений	ПК-2.2, ПК-2.1	Тест, Пз	Тест, Пз
10	Линейные операторы	ПК-2.2, ПК-2.1	Тест, Пз	Тест, Пз
11	Квадратичные формы	ПК-1.2, ПК-2.1	Тест, Пз	Тест, Пз

№ п/п	Раздел, тема	Код индикатора компетенции	Наименование ОС	
			ТК	ПА
12	Проект: численное моделирование с использованием инструментов, рассмотренных в курсе систем компьютерной математики	ПК-1.2, ПК-1.3	Проект	Нет!

2.2. Критерии оценивания результатов обучения для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочное средство	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Тест	Студентом даны правильные ответы на 91-100% заданий	Отлично
	Студентом даны правильные ответы на 81-90% заданий	Хорошо
	Студентом даны правильные ответы на 71-80% заданий	Удовлетворительно
	Студентом даны правильные ответы менее чем на 70% заданий	Неудовлетворительно
Практическое задание	Задание выполнено верно. Выбран оптимальный путь решения. Присутствует развернутое описание алгоритма решения	Отлично
	Задание выполнено верно. Допущены негрубые логические ошибки при описании алгоритма решения. Отсутствуют пояснения к решению задания	Хорошо
	Ход решения задания верный, но допущены ошибки приведшие к неправильному ответу	Удовлетворительно
	В работе получен неверный ответ, связанный с грубыми ошибками допущенными в ходе решения, либо решение отсутствует полностью	Неудовлетворительно

Оценочное средство	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Проект	Проект студентом завершён в полном объеме. Для естественнонаучного проекта представлена работоспособная практическая часть, правильно выполнены и обоснованы необходимые расчёты. Реализация практической части проекта соответствует техническому заданию или заданию преподавателя. В проекте обозначена актуальность выбора темы с опорой на анализ предметной области. Студент способен сформулировать и обосновать практическую значимость своей работы. Подготовлена презентация результатов работы. Студент ориентируется во всех этапах разработки проекта, уверенно отвечает на вопросы аудитории. Способен аргументированно обосновать концепцию проекта и выбор инструментов для разработки проекта. Студент способен выделить достоинства и недостатки своей работы и предложить способы устранения недостатков	Отлично
	Проект студентом в целом завершён. Выполнены ключевые задачи. Для естественнонаучного проекта практическая часть в целом работоспособна, но есть мелкие неустранённые недостатки, необходимые расчеты в целом выполнены верно, но есть небольшие замечания. Реализация проекта в целом соответствует техническому заданию или заданию преподавателя. В проекте обозначена, но недостаточно обоснована актуальность темы. Практическая значимость работы просматривается, студент в целом может её сформулировать. Подготовлена презентация результатов работы. Студент ориентируется в этапах разработки проекта, но отвечает не на все вопросы аудитории. Способен обосновать выбор инструментов для реализации проекта. Студент способен выделить достоинства и недостатки своей работы, но не может предложить способы устранения последних	Хорошо
	Проект студентом завершён только в основных пунктах задания. Выполнены только ключевые задачи с недостатками. Для естественнонаучного проекта практическая часть работоспособна не вполне, есть существенные неустранённые недостатки, необходимые расчеты выполнены с ошибками. Реализация проекта частично соответствует техническому заданию или заданию преподавателя. В проекте обозначена, но не обоснована актуальность темы. Практическая значимость работы сформулирована слабо. Подготовлена презентация результатов работы. Студент слабо ориентируется в этапах разработки проекта, отвечает только на некоторые вопросы аудитории. Плохо обосновывает выбор инструментов для реализации проекта. Студент способен выделить достоинства и недостатки своей работы после серии наводящих вопросов, но не может предложить способы устранения недостатков	Удовлетворительно
	Проект студентом не завершён. Неполностью выполнены или не выполнены совсем ключевые задачи. Для естественнонаучного проекта практическая часть не работоспособна или не начата, есть существенные неустранённые недостатки, необходимые расчеты выполнены с грубыми ошибками. Реализация проекта не соответствует техническому заданию или заданию преподавателя. В проекте необозначена, и не обоснована актуальность темы. Практическая значимость работы не сформулирована. Плохо подготовлена презентация результатов работы. Студент почти не ориентируется в этапах разработки проекта, не отвечает на вопросы аудитории. Плохо обосновывается выбор инструментов для реализации проекта. Студент не способен выделить достоинства и недостатки своей работы даже после серии наводящих вопросов	Неудовлетворительно

2.3. Оценочные средства для текущего контроля (примеры)

2.3.1. Материалы для компьютерного тестирования обучающихся

Общие критерии оценивания

Процент правильных ответов	Оценка
91% – 100%	5 (отлично)

Процент правильных ответов	Оценка
81% – 90%	4 (хорошо)
71% – 80%	3 (удовлетворительно)
Менее 70%	2 (неудовлетворительно)

Соответствие вопросов теста индикаторам формируемых и оцениваемых компетенций

№ вопроса в тесте	Код индикатора компетенции
1	ПК-1.2
2	ПК-1.3
3	ПК-2.2
4	ПК-1.3
5	ПК-2.2
6	ПК-1.1
7	ПК-2.1
8	ПК-2.1
9	ПК-1.2
10	ПК-2.1
11	ПК-1.1
12	ПК-1.1
13	ПК-1.3
14	ПК-2.1
15	ПК-1.3
16	ПК-1.1
17	ПК-2.2
18	ПК-1.1
19	ПК-1.1
20	ПК-1.2
21	ПК-2.1
22	ПК-2.1
23	ПК-1.1
24	ПК-1.1
25	ПК-1.1
26	ПК-1.1
27	ПК-2.1
28	ПК-2.1
29	ПК-2.1
30	ПК-2.1
31	ПК-2.1
32	ПК-1.1

№ вопроса в тесте	Код индикатора компетенции
33	ПК-2.1
34	ПК-1.2
35	ПК-1.1
36	ПК-1.2
37	ПК-1.1
38	ПК-2.1
39	ПК-1.1
40	ПК-1.1
41	ПК-1.2
42	ПК-1.1
43	ПК-2.1
44	ПК-2.1
45	ПК-2.1
46	ПК-1.1
47	ПК-1.3
48	ПК-2.1
49	ПК-1.1
50	ПК-1.1
51	ПК-2.2
52	ПК-1.1
53	ПК-1.1
54	ПК-1.1
55	ПК-1.1
56	ПК-2.2
57	ПК-1.2
58	ПК-1.1
59	ПК-1.1
60	ПК-1.1
61	ПК-1.1
62	ПК-1.2
63	ПК-2.2
64	ПК-1.3
65	ПК-2.1
66	ПК-2.1
67	ПК-2.2
68	ПК-1.2
69	ПК-2.1
70	ПК-1.1

№ вопроса в тесте	Код индикатора компетенции
71	ПК-2.1
72	ПК-2.1
73	ПК-1.3
74	ПК-1.2
75	ПК-1.1
76	ПК-1.1
77	ПК-1.1
78	ПК-1.1
79	ПК-1.3
80	ПК-1.3
81	ПК-1.3
82	ПК-1.3
83	ПК-1.1
84	ПК-1.1
85	ПК-1.2
86	ПК-1.2
87	ПК-2.1
88	ПК-1.1
89	ПК-2.1
90	ПК-2.1
91	ПК-1.1
92	ПК-1.1
93	ПК-1.2
94	ПК-1.1

Ключ ответов

№ вопроса в тесте	Номер ответа (или ответ, или соответствие)
1	b
2	0,50
3	a, b, c
4	a
5	d
6	0
7	a, b
8	c
9	a, b
10	b, d
11	6
12	2

№ вопроса в тесте	Номер ответа (или ответ, или соответствие)
13	-2
14	b
15	a
16	a
17	b, c
18	2
19	a
20	a
21	c
22	f
23	3
24	b
25	a
26	3
27	e, f
28	f
29	a, b, c
30	c
31	d
32	1
33	транспонирует, Транспонирует, Транспонирует., транспонирует.
34	b
35	b
36	a
37	2
38	b, c
39	c
40	2
41	c
42	градиент, градиент.
43	b
44	c
45	a, c
46	2
47	c
48	c
49	маклорена, Маклорена, МакЛорена, Мак Лорена, мак Лорена
50	a

№ вопроса в тесте	Номер ответа (или ответ, или соответствие)
51	1b, 2a
52	2
53	a, b
54	e
55	d
56	1b, 2a
57	a
58	b
59	3
60	b
61	1
62	перегиба, перегиба., Перегиба, Перегиба.
63	c, d
64	a
65	d
66	c
67	a, b
68	b
69	c
70	c
71	b
72	a
73	a
74	d
75	a
76	2
77	b
78	3
79	a
80	d
81	c
82	1
83	a
84	f
85	b
86	d
87	c
88	c

№ вопроса в тесте	Номер ответа (или ответ, или соответствие)
89	b
90	a, d
91	c
92	2
93	a
94	2

Перечень тестовых вопросов

№ 1. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Общее решение уравнения $y''' + 7y'' = 0$ имеет вид

Варианты ответов:

- $y = C_1 + C_2 e^{-7x}$
- $y = C_1 \cos 7x + C_2 \sin 7x + C_3$
- $y = C_1 + C_2 x + C_3 e^{-7x}$
- $y = C_1 + C_2 e^{-7x} + C_3 e^{7x}$

- a. 1
- b. 3
- c. 2
- d. 4

№ 2. Задание открытой формы. Введите ответ.

Функция $y = C \cos 2x$ является решением уравнения $y' = \sin 2x$, если C принимает значение (округлить до 2 знаков после запятой)

№ 3. Задание с множественным выбором. Выберите 3 правильных ответа.

Чтобы вычислить производную 3-го порядка функции $y = \ln x$ на Python можно написать

- a. `diff(log(x), x, x, x)`
- b. `diff(log(x), x, 3)`
- c. `diff(log(x,math.e), x, x, x)`
- d. `diff(log(x,e), x, x, x)`

№ 4. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Общее решение уравнения $y'' - 2y' + 2y = 0$ имеет вид

Варианты ответов:

- $y = e^x (C_1 \sin x + C_2 \cos x)$
- $y = C_1 \cos x + C_2 \sin x$
- $y = C_1 e^x + C_2 x e^x$
- $y = C_1 e^x + C_2 e^{-x}$

- a. 1
- b. 2
- c. 4

d. 3

№ 5. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Если на python вычисляется предел на бесконечности, то третьим аргументом в функции limit нужно поставить

- a. 0
- b. \infty
- c. \inf
- d. oo

№ 6. Задание открытой формы. Введите ответ.

Вычислите аргумент числа $z = 6$.

№ 7. Задание с множественным выбором. Выберите 2 правильных ответа.

Какую библиотеку нужно подключить на Python, чтобы работать с числовыми матрицами?

- a. sympy
- b. numpy
- c. math
- d. scipy

№ 8. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Команда python $E = \text{pr.eyes}(3)$ создает...

- a. матрицу третьего порядка из всех единиц
- b. матрицу третьего порядка из всех нулей
- c. матрицу третьего порядка из нулей с единицами по главной диагонали

№ 9. Задание с множественным выбором. Выберите 2 правильных ответа.

Сопоставьте уравнение первого порядка и способы его решения

$$x(y^2 - 4)dx + ydy = 0$$

- a. подстановка $y=uv$
- b. интегрирование обеих частей уравнения
- c. подстановка $u=y/x$
- d. подстановка $x=u+a, y=v+b$

№ 10. Задание с множественным выбором. Выберите 2 правильных ответа.

Какую библиотеку нужно подключить на Python, чтобы работать с матрицами квадратичных форм?

- a. matplotlib
- b. numpy
- c. math
- d. sympy

№ 11. Задание открытой формы. Введите ответ.

Вычислите модуль комплексного числа $z = 6$.

№ 12. Задание открытой формы. Введите ответ.

Сколько среди данных уравнений неоднородных дифференциальных уравнений, уравнений, правые части которых имеют «специальный вид»? Укажите число.

- $y'' + 6y' + 10y = 80e^x$
- $y'' - y = x \cos^2 x$
- $y'' - 9y' + 20y = 0$
- $y'' - 2y' + y = x^2 - x + 3$

№ 13. Задание открытой формы. Введите ответ.

Функция $y = C(x + 1)$ является решением уравнения $y' + 2y = 0$, если C принимает какое значение? Укажите целое число.

№ 14. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Команда python `E = np.eye(3)` создает...

- a. матрицу третьего порядка из всех единиц
- b. матрицу третьего порядка из нулей с единицами по главной диагонали
- c. матрицу третьего порядка из всех нулей

№ 15. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Определить, какое из дифференциальных уравнений описывает следующую задачу: Пуля, двигаясь со скоростью $v_0 = 400$ м/с, входит в достаточно толстую стену. Сопротивление стены сообщает пуле отрицательное ускорение, пропорциональное квадрату ее скорости с коэффициентом пропорциональности $k = 7$ м⁻¹. Найти скорость пули через 0,001 с после вхождения пули в стену.

Варианты ответов:

- 1) $\frac{dv}{dt} = -kv^2$
- 2) $S' = kt^2$
- 3) $\frac{dx}{dt} = k(a - x)(b - x)$
- 4) $y' = ky(N - y)$
- 5) $\frac{dv}{dt} = -kv$

- a. 1
- b. 5
- c. 4
- d. 2
- e. 3

№ 16. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Определите тип уравнения:

$$y' - \frac{2y}{x+1} = y^2(x+4)^2$$

- a. уравнение Бернулли
- b. уравнение с разделяющимися переменными
- c. линейное уравнение первого порядка

d. однородное уравнение первого порядка

№ 17. Задание с множественным выбором. Выберите 2 правильных ответа.

Какие библиотеки нужно подключить на Python, чтобы работать с комплексными числами?

- a. Matplotlib
- b. Math
- c. SymPy
- d. SciPy
- e. NumPy
- f. Scikit-learn

№ 18. Задание открытой формы. Введите ответ.

Сколько среди перечисленных задач является «задачей Коши»? Укажите число.

- $xy' = 1 - x^2$
- $ydx + ctgx dy = 0, y(\frac{\pi}{3}) = -1$
- $y' = 3y - 1$
- $(y'')^2 + (y')^2 = 1, y(0) = 1, y(1) = 2$

№ 19. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Определите тип уравнения:

$$y' + \frac{y}{x} = x^2$$

- a. линейное уравнение первого порядка
- b. уравнение Бернулли
- c. однородное уравнение первого порядка
- d. уравнение с разделяющимися переменными

№ 20. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Сопоставьте второму уравнению подходящий способ решения.

- 1) $2x^2 y'' - (y')^2 = 0$
- 2) $y'' = 2 \sin x \cos^2 x - \sin^3 x$
- 3) $3yy' - 7y'' = 0$

- a. последовательное интегрирование обеих частей уравнения
- b. подстановка $y'=p(x)$
- c. подстановка $y'=p(y)$

№ 21. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Команда на Python `diff(z, x, 2, y)` вычисляет

- a. вторую частную производную функции z по переменным x и y
- b. вторую частную производную функции z по переменной x
- c. смешанную частную производную функции z третьего порядка

№ 22. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какие библиотеки нужно подключить на Python, чтобы вычислять производные?

- a. NumPy
- b. Scikit-learn
- c. SciPy
- d. Matplotlib
- e. Math
- f. Sympy

№ 23. Задание открытой формы. Введите ответ.

Сколько среди перечисленных дифференциальных уравнений являются линейными?

Укажите число.

- $\frac{d^2y}{dx^2} + 2\frac{dy}{dx} + 4y = 0$
- $y' - \frac{y}{x} = \operatorname{tg} \frac{y}{x}$
- $y' = \frac{y+1}{x}$
- $y'' + 5y' + y = 0$

№ 24. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Вторая из перечисленных функций может быть решением

- $y = e^{-2x}(C_1 \cos 5x + C_2 \sin 5x) + e^{-x}$
- $y = C_1 e^{2x} + C_2 e^{3x}$
- $y = x \ln x + C_1 x$
- $y = C_1 + C_2 x + C_3 e^{\frac{x}{2}}$

- a. линейного неоднородного уравнения третьего порядка
- b. линейного однородного уравнения второго порядка
- c. линейного неоднородного уравнения второго порядка
- d. линейного однородного уравнения третьего порядка
- e. линейного уравнения первого порядка

№ 25. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Сколько среди перечисленных дифференциальных уравнений являются линейными уравнениями? Укажите число.

- $y' - \frac{y}{x} = \operatorname{tg} \frac{y}{x}$
- $(y'')^2 = y'$
- $y' = \frac{y+1}{x}$
- $xy'' + 5y' + y = 0$

- a. 2

№ 26. Задание открытой формы. Введите ответ.

Сколько из приведенных уравнений являются дифференциальными? Укажите число.

- a) $x\sqrt{y'} = y^3(x+y)$
- b) $(x^2 + e^x)y' = xy + y^2 \cos x$
- c) $xy^2 = 2xy + 3$
- d) $(x^2 + xy + 5y^2)dy + (3xy + y^2)dx = 0$
- e) $\frac{d(e^x)}{dx} + y + 2x = 0$

№ 27. Задание с множественным выбором. Выберите 2 правильных ответа.

Какие библиотеки нужно подключить на Python, чтобы вычислять экстремумы функции одной переменной?

- a. NumPy
- b. Matplotlib
- c. Scikit-learn
- d. Math
- e. SciPy
- f. SymPy

№ 28. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какие библиотеки нужно подключить на Python, чтобы вычислять интегралы?

- a. Scikit-learn
- b. NumPy
- c. Math
- d. Matplotlib
- e. SciPy
- f. SymPy

№ 29. Задание с множественным выбором. Выберите 3 правильных ответа.

Какая команда python правильно выполнит умножение матриц с подключением библиотеки NumPy?

- a. A@B
- b. numpy.matmul(A,B)
- c. numpy.dot(A, B)
- d. A*B

№ 30. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какая команда определяет аргумент комплексного числа в тригонометрической форме?

- a. arg(x)
- b. cmath.polar(x)
- c. cmath.phase(x)
- d. abs(x)

№ 31. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какая команда python правильно выполнит умножение матриц с подключением библиотеки SymPy?

- a. A@B

- b. numpy.matmul(A,B)
- c. numpy.dot(A, B)
- d. A*B

№ 32. Задание открытой формы. Введите ответ.

Сколько среди перечисленных задач являются «задачей Коши»? Укажите число.

- $y'x + y + xy^2 = 0$
- $y' = e^{-2x}, y(0) = 1, y(2) = e^{-4}$
- $yy' = (y')^2, y(0) = 2, y'(0) = 2$
- $e^{-y} dx + (1 - xe^{-y}) dy = 0, y(0) = 1$

№ 33. Задание открытой формы. Введите ответ.

Что сделает команда Python $B1 = B.T$ с матрицей B1?

№ 34. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Сопоставьте первому уравнению подходящий способ решения.

- 1) $2x^2 y'' - (y')^2 = 0$
- 2) $y'' = 2 \sin x \cos^2 x - \sin^3 x$
- 3) $3yy' - 7y'' = 0$

- a. подстановка $y'=p(y)$
- b. подстановка $y'=p(x)$
- c. последовательное интегрирование обеих частей уравнения

№ 35. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Укажите вид частного решения неоднородного дифференциального уравнения

$$9y'' + 6y' = 5x$$

- 1) $y = (Ax + B)x$
- 2) $y = Ax$
- 3) $y = (Ax + B)e^x$
- 4) $y = Ax + B$
- 5) $y = B$

- a. 3
- b. 1
- c. 5
- d. 4
- e. 2

№ 36. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Сопоставьте уравнение первого порядка и способы его решения

$$y' - \frac{2y}{x+1} = y^2(x+4)^2$$

- a. подстановка $y=uv$
- b. подстановка $u=y/x$

с. интегрирование обеих частей уравнения

d. подстановка $x=u+a$, $y=v+b$

№ 37. Задание открытой формы. Введите ответ.

Сколько среди перечисленных задач являются «задачей Коши»? Укажите число.

Варианты ответов:

$xy' = 1 - x^2$

$ydx + ctg x dy = 0, y(\frac{\pi}{3}) = -1$

$y' = 3y - 1$

$(y'')^2 + (y')^2 = 1, y(0) = 1, y(1) = 2$

№ 38. Задание с множественным выбором. Выберите 2 правильных ответа.

Какая команда применяется на Python для возведения в степень комплексного числа?

a. x^n

b. $x**n$

c. $\text{pow}(x,n)$

№ 39. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Определите тип уравнения:

$$y' = \frac{x+y}{x-y}$$

a. уравнение Бернулли

b. линейное уравнение первого порядка

c. однородное уравнение первого порядка

d. уравнение с разделяющимися переменными

№ 40. Задание открытой формы. Введите ответ.

Сколько среди данных неоднородных дифференциальных уравнений таких, у которых правые части которых имеют «специальный вид»?

$y'' - 4y = \frac{e^x + e^{-x}}{2}$

$y'' - 2y' + 2y = 2$

$y'' + 3y' = 0$

$y'' + y = \frac{1}{\sqrt{\cos 2x}}$

№ 41. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Сопоставьте уравнение первого порядка и способы его решения

$$y' \cos x = \frac{y}{\ln y}$$

a. подстановка $y=uv$

b. подстановка $x=u+a$, $y=v+b$

с. интегрирование обеих частей уравнения

d. подстановка $u=y/x$

№ 42. Задание открытой формы. Введите ответ.

Вектор, состоящий из первых частных производных функции называется вектор-...

№ 43. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какие библиотеки нужно подключить на Python, чтобы решать дифференциальные уравнения?

- a. Matplotlib
- b. Sympy
- c. NumPy
- d. SciPy
- e. Math
- f. Scikit-learn

№ 44. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Функция $y=\text{integrate}(6*x**5, (x,0,4))$ на Python вычислит

- a. несобственный интеграл
- b. неопределенный интеграл
- c. определенный интеграл

№ 45. Задание с множественным выбором. Выберите 2 правильных ответа.

Какую библиотеку нужно подключить на Python, чтобы решать системы линейных уравнений?

- a. sympy
- b. matplotlib
- c. numpy
- d. scipy

№ 46. Задание открытой формы. Введите ответ.

Сколько из перечисленных систем дифференциальных уравнений являются однородными системами? Укажите число.

$$\begin{array}{ll} \circ \begin{cases} x' = x - y \\ y' = x + y + e^t \end{cases} & \circ \begin{cases} x' = y \\ y' = x + y \end{cases} \\ \circ \begin{cases} x' = 2x + 5y \\ y' = 4x - 2y \end{cases} & \circ \begin{cases} x' = 3x - 2y + t \\ y' = 3x - 4y \end{cases} \end{array}$$

№ 47. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Укажите функцию, являющуюся решением уравнения

$$ydy = \frac{dx}{2(x+1)}$$

Варианты ответов:

$y = e^x$

$y = 2$

$y = \frac{1}{x+1}$

$y = \sqrt{\ln(x+1)}$

a. 2

b. 1

c. 4

d. 3

№ 48. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какое число задает команда `x=complex(1,3)`?

a. 3-i

b. 1-3i

c. 1+3i

d. 3+i

№ 49. Задание открытой формы. Введите ответ.

Данный код на Python `import sympy x = sympy.symbols('x') func = cos(x) x0=0 print((func).series(x, x0, 10))` выдаст разложение функции косинуса в какой ряд?

№ 50. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Четвертая из перечисленных функций может быть решением

$y = e^{-2x}(C_1 \cos 5x + C_2 \sin 5x) + e^{-x}$

$y = C_1 e^{2x} + C_2 e^{3x}$

$y = x \ln x + C_1 x$

$y = C_1 + C_2 x + C_3 e^{\frac{x}{2}}$

a. линейного однородного уравнения третьего порядка

b. линейного уравнения первого порядка

c. линейного неоднородного уравнения третьего порядка

d. линейного однородного уравнения второго порядка

e. линейного неоднородного уравнения второго порядка

№ 51. Задание на соответствие. Соотнесите элементы двух списков.

Соотнесите какой библиотеке python соответствует данная функция

1. `A.eigenvals()` a. `numpy`

2. `linalg.eig(a)` b. `sympy`

№ 52. Задание открытой формы. Введите ответ.

Сколько среди перечисленных задач являются «задачей Коши»? Укажите число.

- $yy'' = (y')^2, y(0) = 1$
- $y'' = e^{-2x}, y(0) = 1, y(2) = e^{-4}$
- $e^{-y} dx + (1 - xe^{-y}) dy = 0$
- $(y'')^2 + (y')^2 = 1, y(0) = 1, y'(0) = 2$

№ 53. Задание с множественным выбором. Выберите 2 правильных ответа.

Определите тип уравнения:

$$x(y^2 - 4)dx + ydy = 0$$

- a. уравнение с разделяющимися переменными
- b. линейное уравнение первого порядка
- c. уравнение Бернулли
- d. однородное уравнение первого порядка

№ 54. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Укажите вид частного решения неоднородного дифференциального уравнения

$$5y'' + y' = \sin x$$

- 1) $y = Ax \cos x$
- 2) $y = A \sin x e^x$
- 3) $y = (Ax + B) \sin x$
- 4) $y = A \cos x + B \sin x$
- 5) $y = x(A \cos x + B \sin x)$

- a. 1
- b. 3
- c. 5
- d. 2
- e. 4

№ 55. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Укажите вид общего решения однородного дифференциального уравнения для уравнения $y'' - 4y' + 4y = 1/(1 + \exp(x))$

Варианты ответов:

- $y = C_1 e^{x/2} + C_2 x e^{-x/2}$
- $y = e^{2x}(C_1 + C_2 x)$
- $y = e^{x/2}(C_1 \cos x + C_2 \sin x)$
- $y = C_1 e^{-\frac{1}{2}x} + x C_2 e^{-\frac{1}{2}x}$

- a. 3
- b. 4
- c. 1
- d. 2

№ 56. Задание на соответствие. Соотнесите элементы двух списков.

Соотнесите какой библиотеке python соответствует данная функция

1. linsolve() a. numpy
 2. linalg.solve() b. sympy

№ 57. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Что выдаст команда `silvestr(A)` применительно к матрице $A = \text{Matrix}([[4,0,-1,1], [0,2,0,0], [-1,0,3,0], [1,0,0,1]])$

- a. Положительно определена
 b. Отрицательно определена
 c. Не является знакоопределенной

№ 58. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Сопоставьте тип уравнения и его возможные решения: неоднородное разностное уравнение второго порядка

- $y = C_1 e^{-3x} + C_2 x e^{-3x} + 2e^{3x}$
 $y = (C_1 + C_2 x) e^x$
 $y = C_1 3^k + C_2 2^k - 2^{k+4} k$
 $y = C_1 3^k + C_2 2^k$

- a. 2
 b. 3
 c. 1
 d. 4

№ 59. Задание открытой формы. Введите ответ.

Сколько среди перечисленных дифференциальных уравнений являются однородными? Укажите число.

- $\frac{d^2 y}{dx^2} + 2 \frac{dy}{dx} + 4y = 0$ $y' - \frac{y}{x} = \text{tg} \frac{y}{x}$
 $y' = \frac{y+1}{x}$ $y'' + 5y' + y = 0$

№ 60. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Первая из перечисленных функций может быть решением

- $y = e^{-2x} (C_1 \cos 5x + C_2 \sin 5x) + e^{-x}$
 $y = C_1 e^{2x} + C_2 e^{3x}$
 $y = x \ln x + C_1 x$
 $y = C_1 + C_2 x + C_3 e^{\frac{x}{2}}$

- a. линейного уравнения первого порядка
 b. линейного неоднородного уравнения второго порядка
 c. линейного неоднородного уравнения третьего порядка
 d. линейного однородного уравнения третьего порядка
 e. линейного однородного уравнения второго порядка

№ 61. Задание открытой формы. Введите ответ.

Сколько среди перечисленных дифференциальных уравнений являются линейными?

Укажите число.

○ $y \frac{dy}{dx} + x = 0$

○ $y' = \frac{y - x}{2y(x+1)}$

○ $y' - \frac{y}{x} = \operatorname{tg} \frac{y}{x}$

○ $y' = \frac{y+1}{x}$

№ 62. Задание открытой формы. Введите ответ.

Если первая и вторая производная функции в критической точке равны 0, а третья -- не равна нулю, то критическая точка является какой точкой?

№ 63. Задание с множественным выбором. Выберите 2 правильных ответа.

Если на python нужно вычислить левосторонний предел, то четвертым аргументом в функции limit нужно поставить

- a. \left
- b. dir='left'
- c. '-'
- d. dir='-'

№ 64. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Определить, какое из дифференциальных уравнений описывает следующую задачу: Замедляющее действие трения на диск, вращающийся в жидкости, пропорционально угловой скорости вращения. Найти угловую скорость диска через 3 мин после начала вращения, если известно, что диск, начав вращаться со скоростью 200 об/мин, по истечении одной минуты вращается со скоростью 120 об/мин.

Варианты ответов:

1) $\frac{dv}{dt} = -kv^2$

2) $S' = kt^2$

3) $\frac{dx}{dt} = k(a-x)(b-x)$

4) $y' = ky(N-y)$

5) $\frac{dv}{dt} = -kv$

- a. 5
- b. 1
- c. 2
- d. 3
- e. 4

№ 65. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какую библиотеку нужно подключить на Python, чтобы решать системы дифференциальных уравнений?

- a. scipy
- b. math
- c. matplotlib
- d. sympy
- e. numpy

№ 66. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какие библиотеки нужно подключить на Python, чтобы решать дифференциальные уравнения?

- a. Math
- b. NumPy
- c. Sympy
- d. SciPy
- e. Matplotlib
- f. Scikit-learn

№ 67. Задание с множественным выбором. Выберите 2 правильных ответа.

Решением квадратного уравнения $x^2 - 2x + 5 = 0$ на Python будет

- a. $1 + 2*I$
- b. $1 - 2*I$
- c. $1 - 2*i$
- d. $1 + 2*i$

№ 68. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Если $\lim_{x \rightarrow 0} (\frac{\text{abs}((x-2)*(x-7))}{(x**3-9*x**2+14*x)})$ равен бесконечности и $\lim_{x \rightarrow 0} (\frac{\text{abs}((x-2)*(x-7))}{(x**3-9*x**2+14*x)})$ равен бесконечности, то у функции

- a. в точке 0 устранимый разрыв I рода
- b. в точке 0 разрыв II рода
- c. в точке 2 устранимый разрыв I рода
- d. в точке 2 неустранимый разрыв I рода
- e. в точке 0 неустранимый разрыв I рода
- f. в точке 2 разрыв II рода

№ 69. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Команда `diff(y,x,2).subs(x,x0)` на Python выдает

- a. производную функции y по x
- b. вторую производную функции y по x
- c. значение второй производной функции y в точке $x=x_0$
- d. значение производной функции y в точке $x=x_0$

№ 70. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Функция $y=C_1*\cos x+C_2*\sin x+\exp(x)/2$ является общим решением уравнения ...

Варианты ответов:

- $y'' + y = e^x$
- $y' + y = e^x$
- $y'' + y' = 0$
- $y'' + 2y' + y = e^x$

- a. 2
- b. 4
- c. 1
- d. 3

№ 71. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Команда python E = pr.eye(3) создает...

- a. матрицу третьего порядка из всех единиц
- b. матрицу третьего порядка из нулей с единицами по главной диагонали
- c. матрицу третьего порядка из всех нулей

№ 72. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Функция dsolve(eq, func, hint='separable') на Python лучше решает дифференциальные уравнения какого типа?

- a. с разделяющимися переменными
- b. Бернулли
- c. однородные
- d. линейные

№ 73. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Укажите функцию или функции, являющуюся решением уравнения

$$xy^2 = y'$$

Варианты ответов:

- $y = 4 - \frac{2}{x^2}$
- $y = \frac{x^2}{2}$
- $y = -\frac{2}{x^2}$
- $y = \frac{2}{x^2}$

- a. 3
- b. 1
- c. 2
- d. 4

№ 74. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Сопоставьте уравнение первого порядка и способы его решения

$$y' = \frac{x+y}{x-y}$$

- a. подстановка $x=u+a$, $y=v+b$
- b. интегрирование обеих частей уравнения
- c. подстановка $y=uv$
- d. подстановка $u=y/x$

№ 75. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Если радиус сходимости степенного ряда равен бесконечности, значит

- a. ряд сходится при всех x
- b. ряд сходится безусловно
- c. ряд расходится
- d. ряд сходится условно

№ 76. Задание открытой формы. Введите ответ.

Сколько среди перечисленных дифференциальных уравнений являются однородными?

Укажите число.

- $y \frac{dy}{dx} + x = 0$
- $y' = \frac{y - x}{2y(x+1)}$
- $y' - \frac{y}{x} = \operatorname{tg} \frac{y}{x}$
- $y' = \frac{y+1}{x}$

№ 77. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Третья из перечисленных функций может быть решением

- $y = e^{-2x}(C_1 \cos 5x + C_2 \sin 5x) + e^{-x}$
- $y = C_1 e^{2x} + C_2 e^{3x}$
- $y = x \ln x + C_1 x$
- $y = C_1 + C_2 x + C_3 e^{\frac{x}{2}}$

- a. линейного однородного уравнения третьего порядка
- b. линейного уравнения первого порядка
- c. линейного неоднородного уравнения третьего порядка
- d. линейного однородного уравнения второго порядка
- e. линейного неоднородного уравнения второго порядка

№ 78. Задание открытой формы. Введите ответ.

Сколько среди данных дифференциальных уравнений неоднородных? Укажите число.

- $y'' - 4y' + 3y = e^{5x}$
- $y'' - 9y' + 20y = x^2 \cos x$
- $y'' - y + 1 = 0$
- $y'' + y = 0$

№ 79. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

У функции $y = (1 + 5x)/(3 + x)$ какая вертикальная асимптота?

- a. $x = -3$
- b. $x = -1/5$
- c. $x = 1/5$

d. $x=3$

e. $y=5$

№ 80. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

При каком значении C функция $y=C \cdot \exp(-4x)$ является общим решением уравнения $y''+4y'=0$.

a. 2

b. -1

c. 1

d. любое

№ 81. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

У функции $y=(1 + 5x)/(3 + x)$ какая горизонтальная асимптота?

a. $x=1/5$

b. $x=-3$

c. $y=5$

d. $x=3$

e. $x=-1/5$

№ 82. Задание открытой формы. Введите ответ.

Функция $y=x \cdot \exp(x)$ является решением уравнения $y''-2y'+Cy=0$, если C принимает какое значение? Укажите целое число.

№ 83. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Определите тип уравнения:

$$y' \cos x = \frac{y}{\ln y}$$

a. уравнение с разделяющимися переменными

b. уравнение Бернулли

c. однородное уравнение первого порядка

d. линейное уравнение первого порядка

№ 84. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Радиус сходимости степенного ряда находится как предел на бесконечности

a. отношения коэффициента n -го члена к коэффициенту $(n+1)$ -го

b. отношения n -го члена к $(n+1)$ -му

c. отношения коэффициента n -го члена к коэффициенту $(n-1)$ -го

d. модуля отношения коэффициента n -го члена к коэффициенту $(n-1)$ -го

e. отношения n -го члена к $(n-1)$ -му

f. модуля отношения коэффициента n -го члена к коэффициенту $(n+1)$ -го

№ 85. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Сопоставьте третьему уравнению подходящий способ решения.

1) $2x^2 y'' - (y')^2 = 0$

2) $y'' = 2 \sin x \cos^2 x - \sin^3 x$

3) $3yy' - 7y'' = 0$

- a. последовательное интегрирование обеих частей уравнения
- b. подстановка $y'=p(y)$
- c. подстановка $y'=p(x)$

№ 86. Задание с единственным выбором. Выберите один правильный ответ.

Сопоставьте уравнение первого порядка и способы его решения

$$(x^2 - 1)y' + 2xy^2 = 0$$

- a. подстановка $y=uv$
- b. подстановка $u=y/x$
- c. подстановка $x=u+a, y=v+b$
- d. интегрирование обеих частей уравнения

№ 87. Задание с единственным выбором. Выберите один правильный ответ.

Для того, чтобы вычислить комплексное число $(5i+6)/(1+7i)$ в алгебраической форме на Python, достаточно написать

- a. $(5i+6)/(1+7i)$
- b. $5i+6/1+7i$
- c. $(5j+6)/(1+7j)$
- d. $5i+6/(1+7i)$

№ 88. Задание с единственным выбором. Выберите один правильный ответ.

Наклонные асимптоты имеют вид

- a. $y=b$
- b. $x=a$
- c. $y = kx + b$

№ 89. Задание с единственным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какие библиотеки нужно подключить на Python, чтобы вычислять производные?

- a. Mathplotlib
- b. Sympy
- c. SciPy
- d. NumPy
- e. Scikit-learn
- f. Math

№ 90. Задание с множественным выбором. Выберите 2 правильных ответа.

Какую библиотеку нужно подключить на Python, чтобы работать с матрицами линейных операторов?

- a. sympy
- b. matplotlib
- c. math
- d. numpy

№ 91. Задание с единственным выбором. Выберите один правильный ответ.

Определите тип уравнения:

$$(x^2 - 1)y' + 2xy^2 = 0$$

- a. однородное уравнение первого порядка
- b. линейное уравнение первого порядка
- c. уравнение с разделяющимися переменными
- d. уравнение Бернулли

№ 92. Задание открытой формы. Введите ответ.

Сколько среди перечисленных дифференциальных уравнений являются уравнениями второго порядка? Укажите число.

$$\begin{aligned} & \circ \frac{d^2y}{dx^2} + 2\frac{dy}{dx} + 4y = 0 & \circ y\frac{dy}{dx} + x = 0 \\ & \circ x\frac{d^2y}{dx^2} + xy\frac{dy}{dx} + x^2 = y & \circ y' = \frac{y^2 - x}{2y(x+1)} \end{aligned}$$

№ 93. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Сопоставьте уравнение первого порядка и способы его решения

$$y' + \frac{y}{x} = x^2$$

- a. подстановка $u=y/x$
- b. подстановка $y=uv$
- c. подстановка $x=u+a, y=v+b$
- d. интегрирование обеих частей уравнения

№ 94. Задание открытой формы. Введите ответ.

Сколько среди перечисленных дифференциальных уравнений являются уравнениями первого порядка ? Укажите число.

$$\begin{aligned} & \circ \frac{d^2y}{dx^2} + 2\frac{dy}{dx} + 4y = 0 \\ & \circ x\frac{d^2y}{dx^2} + xy\frac{dy}{dx} + x^2 = y \\ & \circ y\frac{dy}{dx} + x = 0 \\ & \circ y' = \frac{y^2 - x}{2y(x+1)} \end{aligned}$$

2.3.2. Практические задания для оценки компетенции «ПК-2.1»

№ 1. Комплексные числа.

На Python вычислите значение выражения и представьте результат в виде $a + bi$

$$(3-4i)(-3 + 5i)/(1- 4i)'$$

№ 2. Пределы.

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} (-x^2 - 3x - 7) * e^{2x}.$$

На Python вычислить предел:

№ 3. Исследование функции.

$$\frac{2x^2 - 5x - 4}{x - 1}$$

На Python найдите асимптоты графика функции:

№ 4. Ряды.

$$\sum_{n=2}^{\infty} \frac{(x-4)^n}{\sqrt{3n-4}}$$

На Python найдите радиус и интервал сходимости ряда:

№ 5. Матрицы.

Вычислить A^{10} , если $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}$.

№ 6. Решение систем линейных уравнений.

На Python найти общее и базисное решения системы линейных уравнений

$$\begin{cases} x - 2y + 2z = -3, \\ 3x - y + 3z = 1, \\ 2x + y + z = 4. \end{cases}$$

№ 7. Квадратичные формы.

Дана квадратичная форма $Q(x,y) = 6x^2 - 4xy + 2y^2 + 8xz + 7z^2$. С помощью Python найти ее матрицу и исследовать форму на знакоопределенность.

2.3.3. Практические задания для оценки компетенции «ПК-2.2»

№ 8. Производные.

На Python построить график функции $f(x)$ с указанием точек экстремума, точек

$$f(x) = \frac{x^2 - 16}{5(x+5)}$$

перегиба и асимптот:

№ 9. Функции многих переменных.

На Python найти экстремумы функции $z = x^3 + xy + y^2$. Нарисовать функцию и убедиться, что экстремум найден верно.

№ 10. Интегралы.

На Python найти площадь фигуры, ограниченной линиями $y = 2x, y = -x^2 + 7x - 6$. Нарисовать график.

№ 11. Дифференциальные уравнения первого порядка.

Найти решение дифференциального уравнения $x dy = (x^4 - y) dx$, удовлетворяющее начальному условию $y(1) = 1$.

№ 12. Дифференциальные уравнения второго порядка.

$$y'' = \frac{y'}{\sqrt{y}}$$

На Python решить задачу Коши $y(0) = 1, y'(0) = 2$.

№ 13. Системы дифференциальных уравнений.

На Python решить задачу Коши: $dx/dt = 2x - 5y + 3, dy/dt = 5x - 6y + 1, x(0) = 6, y(0) = 5$.

2.3.4. Практические задания для оценки компетенции «ПК-2.3»

№ 14. Численное решение дифференциальных уравнений.

На Python найти численное решение задачи Коши системы уравнений $y_1' = xy_1 + y_2, y_2' = y_1 - y_2, y_1(0) = 1, y_2(0) = 0$ на отрезке $[0; 2]$.

2.3.5. Практические задания для оценки компетенции «ПК-1.1»

№ 15. Матрицы.

С помощью Python представить вектор $f = (46, 46, 92, 0)$ как линейную комбинацию векторов $a = (0, 1, 1, 3)$, $b = (0, 2, 3, 0)$, $c = (2, 1, 1, 1)$, $d = (0, 3, 0, 4)$.

№ 16. Линейные операторы.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ -6 & 2 \end{pmatrix}$$

Дана матрица A . с помощью Python определите, какой из векторов $x_1 = (1, 2)$, $x_2 = (0, 3)$, $x_3 = (0, 0)$ является собственным для матрицы A ?

2.3.6. Проекты для оценки компетенции «ПК-1.2»

№ 17. Проект.

Запишитесь на один из проектов, разберитесь, как применять системы компьютерной математики для решения задач из выбранного вами приложения. Подготовьте доклад на эту тему для всей аудитории.

1. Модель естественного роста выпуска.
2. Модель спроса и предложения.
3. Математическая модель эпидемии.
4. Нахождение объемов тел вращения.
5. Нахождение длин дуги кривых.
6. Экономические задачи на дифференцирование.
7. Экономические задачи на интегрирование.
8. Применение критерия Сильвестра для определения выпуклости или вогнутости функций многих переменных.
9. Применение критерия Сильвестра для определения точек экстремума функций многих переменных.
10. Использование матриц в экономике.

2.3.7. Проекты для оценки компетенции «ПК-1.3»

№ 18. Проект.

Запишитесь на один из проектов, разберитесь, как применять системы компьютерной математики для решения задач из выбранного вами приложения. Подготовьте доклад на эту тему для всей аудитории.

1. Модель естественного роста выпуска.
2. Модель спроса и предложения.
3. Математическая модель эпидемии.
4. Нахождение объемов тел вращения.
5. Нахождение длин дуги кривых.
6. Экономические задачи на дифференцирование.
7. Экономические задачи на интегрирование.
8. Применение критерия Сильвестра для определения выпуклости или вогнутости функций многих переменных.
9. Применение критерия Сильвестра для определения точек экстремума функций многих переменных.
10. Использование матриц в экономике.

3. Промежуточная аттестация

3.1. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности

Зачет является заключительным этапом процесса формирования компетенций обучающегося при изучении дисциплины и имеет целью проверку и оценку знаний обучающегося по теории, и применению полученных знаний, умений и навыков при решении практических задач.

Зачет проводится по расписанию, сформированному учебно-методическим управлением, в сроки, предусмотренные календарным учебным графиком. Зачет принимается преподавателем, ведущим лекционные занятия.

Зачет проводится только при предъявлении обучающимся зачетной книжки и при условии выполнения всех контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом и рабочей программой дисциплины. Обучающимся на зачете представляется право выбрать один из билетов. Время подготовки к ответу составляет 30 минут. По истечении установленного времени обучающийся должен ответить на вопросы билета. Результаты зачета оцениваются по четырехбалльной системе и заносятся в зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку. В зачетную книжку заносятся только положительные оценки. Подписанный преподавателем экземпляр ведомости сдается не позднее следующего дня в деканат.

В случае неявки обучающегося на зачет в зачетно-экзаменационную ведомость делается отметка «не явка». Обучающиеся, не прошедшие промежуточную аттестацию по дисциплине, должны ликвидировать академическую задолженность в установленном локальными нормативными актами порядке.

3.2. Вопросы к зачету с оценкой

№	Вопрос	Код компетенции
1.	Использование модуля <code>cmath</code> библиотеки <code>Math</code> для работы с комплексными числами.	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
2.	Использование библиотеки <code>SymPy</code> для символьных вычислений для решения задач математического анализа	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
3.	Функция <code>tangent()</code> . Функция <code>tangent_from_point()</code> .	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
4.	Функция <code>study function()</code> .	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
5.	Функция <code>critical points()</code> . Функция <code>suff_indic()</code> . Функция <code>critical points conditional()</code> .	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
6.	Использование библиотеки <code>Mathplotlib</code> для создания трехмерной графики при построении функций двух аргументов.	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
7.	Функция <code>Cauchy()</code> . Функция <code>Cauchy_s()</code> .	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
8.	Функция <code>Cauchy_k()</code> .	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
9.	Функция <code>Lin_homogen_2()</code> . Функция <code>Lin_inhomogen()</code> .	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
10.	Функция <code>dsolve ()</code> библиотеки <code>sympy</code> для решения однородных линейных систем дифференциальных уравнений первого порядка с постоянными коэффициентами.	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3

№	Вопрос	Код компетенции
11.	Функции ode() и odeint() модуля scipy.integrate для численного решения уравнений и систем обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка.	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
12.	Использование библиотеки Matplotlib для создания двумерной графики при численном решении дифференциальных уравнений.	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
13.	Функция Minor_elem(). Функция Algeb_compl(). Функция Minor_Matrix(). Функция Basis_Minor().	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
14.	Использование библиотеки NumPy для работы с матрицами.	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
15.	Использование библиотеки SymPy для работы с матрицами.	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
16.	Использование библиотеки NumPy для решения систем линейных уравнений.	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
17.	Использование библиотеки SymPy для решения систем линейных уравнений.	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
18.	Использование библиотеки NumPy для работы с матрицами линейных операторов.	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
19.	Использование библиотеки SymPy для работы с матрицами линейных операторов.	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
20.	Функция silvestr().	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
21.	Использование библиотеки NumPy для работы с матрицами квадратичных форм.	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
22.	Использование библиотеки SymPy для работы с матрицами квадратичных форм.	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3

3.3. Тематика курсовых работ

По данной дисциплине выполнение курсовых проектов (работ) не предусматривается.

3.4. Материалы для компьютерного тестирования обучающихся

Общие критерии оценивания

Процент правильных ответов	Оценка
91% – 100%	5 (отлично)
81% – 90%	4 (хорошо)
71% – 80%	3 (удовлетворительно)
Менее 70%	2 (неудовлетворительно)

Соответствие вопросов теста индикаторам формируемых и оцениваемых компетенций

№ вопроса в тесте	Код индикатора компетенции
1	ПК-1.2
2	ПК-1.3
3	ПК-2.2
4	ПК-1.3

№ вопроса в тесте	Код индикатора компетенции
5	ПК-2.2
6	ПК-1.1
7	ПК-2.1
8	ПК-2.1
9	ПК-1.2
10	ПК-2.1
11	ПК-1.1
12	ПК-1.1
13	ПК-1.3
14	ПК-2.1
15	ПК-1.3
16	ПК-1.1
17	ПК-2.2
18	ПК-1.1
19	ПК-1.1
20	ПК-1.2
21	ПК-2.1
22	ПК-2.1
23	ПК-1.1
24	ПК-1.1
25	ПК-1.1
26	ПК-1.1
27	ПК-2.1
28	ПК-2.1
29	ПК-2.1
30	ПК-2.1
31	ПК-2.1
32	ПК-1.1
33	ПК-2.1
34	ПК-1.2
35	ПК-1.1
36	ПК-1.2
37	ПК-1.1
38	ПК-2.1
39	ПК-1.1
40	ПК-1.1
41	ПК-1.2
42	ПК-1.1

№ вопроса в тесте	Код индикатора компетенции
43	ПК-2.1
44	ПК-2.1
45	ПК-2.1
46	ПК-1.1
47	ПК-1.3
48	ПК-2.1
49	ПК-1.1
50	ПК-1.1
51	ПК-2.2
52	ПК-1.1
53	ПК-1.1
54	ПК-1.1
55	ПК-1.1
56	ПК-2.2
57	ПК-1.2
58	ПК-1.1
59	ПК-1.1
60	ПК-1.1
61	ПК-1.1
62	ПК-1.2
63	ПК-2.2
64	ПК-1.3
65	ПК-2.1
66	ПК-2.1
67	ПК-2.2
68	ПК-1.2
69	ПК-2.1
70	ПК-1.1
71	ПК-2.1
72	ПК-2.1
73	ПК-1.3
74	ПК-1.2
75	ПК-1.1
76	ПК-1.1
77	ПК-1.1
78	ПК-1.1
79	ПК-1.3
80	ПК-1.3

№ вопроса в тесте	Код индикатора компетенции
81	ПК-1.3
82	ПК-1.3
83	ПК-1.1
84	ПК-1.1
85	ПК-1.2
86	ПК-1.2
87	ПК-2.1
88	ПК-1.1
89	ПК-2.1
90	ПК-2.1
91	ПК-1.1
92	ПК-1.1
93	ПК-1.2
94	ПК-1.1

Ключ ответов

№ вопроса в тесте	Номер ответа (или ответ, или соответствие)
1	b
2	0,50
3	a, b, c
4	a
5	d
6	0
7	a, b
8	c
9	a, b
10	b, d
11	6
12	2
13	-2
14	b
15	a
16	a
17	b, c
18	2
19	a
20	a
21	c
22	f

№ вопроса в тесте	Номер ответа (или ответ, или соответствие)
23	3
24	b
25	a
26	3
27	e, f
28	f
29	a, b, c
30	c
31	d
32	1
33	транспонирует, Транспонирует, Транспонирует., транспонирует.
34	b
35	b
36	a
37	2
38	b, c
39	c
40	2
41	c
42	градиент, градиент.
43	b
44	c
45	a, c
46	2
47	c
48	c
49	маклорена, Маклорена, МакЛорена, Мак Лорена, мак Лорена
50	a
51	1b, 2a
52	2
53	a, b
54	e
55	d
56	1b, 2a
57	a
58	b
59	3
60	b

№ вопроса в тесте	Номер ответа (или ответ, или соответствие)
61	1
62	перегиба, перегиба., Перегиба, Перегиба.
63	c, d
64	a
65	d
66	c
67	a, b
68	b
69	c
70	c
71	b
72	a
73	a
74	d
75	a
76	2
77	b
78	3
79	a
80	d
81	c
82	1
83	a
84	f
85	b
86	d
87	c
88	c
89	b
90	a, d
91	c
92	2
93	a
94	2

Перечень тестовых вопросов

№ 1. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Общее решение уравнения $y'''+7y''=0$ имеет вид

Варианты ответов:

- $y = C_1 + C_2 e^{-7x}$
- $y = C_1 \cos 7x + C_2 \sin 7x + C_3$
- $y = C_1 + C_2 x + C_3 e^{-7x}$
- $y = C_1 + C_2 e^{-7x} + C_3 e^{7x}$

- a. 1
- b. 3
- c. 2
- d. 4

№ 2. Задание открытой формы. Введите ответ.

Функция $y = C \cos 2x$ является решением уравнения $y' = \sin 2x$, если C принимает значение (округлить до 2 знаков после запятой)

№ 3. Задание с множественным выбором. Выберите 3 правильных ответа.

Чтобы вычислить производную 3-го порядка функции $y = \ln x$ на Python можно написать

- a. `diff(log(x), x, x, x)`
- b. `diff(log(x), x, 3)`
- c. `diff(log(x,math.e), x, x, x)`
- d. `diff(log(x,e), x, x, x)`

№ 4. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Общее решение уравнения $y'' - 2y' + 2y = 0$ имеет вид

Варианты ответов:

- $y = e^x (C_1 \sin x + C_2 \cos x)$
- $y = C_1 \cos x + C_2 \sin x$
- $y = C_1 e^x + C_2 x e^x$
- $y = C_1 e^x + C_2 e^{-x}$

- a. 1
- b. 2
- c. 4
- d. 3

№ 5. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Если на python вычисляется предел на бесконечности, то третьим аргументом в функции `limit` нужно поставить

- a. 0
- b. `\infty`
- c. `\inf`
- d. `oo`

№ 6. Задание открытой формы. Введите ответ.

Вычислите аргумент числа $z = 6$.

№ 7. Задание с множественным выбором. Выберите 2 правильных ответа.

Какую библиотеку нужно подключить на Python, чтобы работать с числовыми матрицами?

- a. sympy
- b. numpy
- c. math
- d. scipy

№ 8. Задание с единственным выбором. Выберите один правильный ответ.

Команда python `E = np.eye(3)` создает...

- a. матрицу третьего порядка из всех единиц
- b. матрицу третьего порядка из всех нулей
- c. матрицу третьего порядка из нулей с единицами по главной диагонали

№ 9. Задание с множественным выбором. Выберите 2 правильных ответа.

Сопоставьте уравнение первого порядка и способы его решения

$$x(y^2 - 4)dx + ydy = 0$$

- a. подстановка $y=uv$
- b. интегрирование обеих частей уравнения
- c. подстановка $u=y/x$
- d. подстановка $x=u+a, y=v+b$

№ 10. Задание с множественным выбором. Выберите 2 правильных ответа.

Какую библиотеку нужно подключить на Python, чтобы работать с матрицами квадратичных форм?

- a. matplotlib
- b. numpy
- c. math
- d. sympy

№ 11. Задание открытой формы. Введите ответ.

Вычислите модуль комплексного числа $z = 6$.

№ 12. Задание открытой формы. Введите ответ.

Сколько среди данных уравнений неоднородных дифференциальных уравнений, уравнений, правые части которых имеют «специальный вид»? Укажите число.

- $y'' + 6y' + 10y = 80e^x$
- $y'' - y = x \cos^2 x$
- $y'' - 9y' + 20y = 0$
- $y'' - 2y' + y = x^2 - x + 3$

№ 13. Задание открытой формы. Введите ответ.

Функция $y = C(x + 1)$ является решением уравнения $y' + 2y = 0$, если C принимает какое значение? Укажите целое число.

№ 14. Задание с единственным выбором. Выберите один правильный ответ.

Команда python `E = np.eye(3)` создает...

- a. матрицу третьего порядка из всех единиц
- b. матрицу третьего порядка из нулей с единицами по главной диагонали
- c. матрицу третьего порядка из всех нулей

№ 15. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Определить, какое из дифференциальных уравнений описывает следующую задачу: Пуля, двигаясь со скоростью $v_0=400$ м/с, входит в достаточно толстую стену. Сопротивление стены сообщает пуле отрицательное ускорение, пропорциональное квадрату ее скорости с коэффициентом пропорциональности $k=7$ м-1. Найти скорость пули через 0,001 с после вхождения пули в стену.

Варианты ответов:

- 1) $\frac{dv}{dt} = -kv^2$
- 2) $S' = kt^2$
- 3) $\frac{dx}{dt} = k(a-x)(b-x)$
- 4) $y' = ky(N-y)$
- 5) $\frac{dv}{dt} = -kv$

- a. 1
- b. 5
- c. 4
- d. 2
- e. 3

№ 16. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Определите тип уравнения:

$$y' - \frac{2y}{x+1} = y^2(x+4)^2$$

- a. уравнение Бернулли
- b. уравнение с разделяющимися переменными
- c. линейное уравнение первого порядка
- d. однородное уравнение первого порядка

№ 17. Задание с множественным выбором. Выберите 2 правильных ответа.

Какие библиотеки нужно подключить на Python, чтобы работать с комплексными числами?

- a. Mathplotlib
- b. Math
- c. Sympy
- d. SciPy
- e. NumPy
- f. Scikit-learn

№ 18. Задание открытой формы. Введите ответ.

Сколько среди перечисленных задач является «задачей Коши»? Укажите число.

- $xyy' = 1 - x^2$
- $ydx + ctgx dy = 0, y(\frac{\pi}{3}) = -1$
- $y' = 3y - 1$
- $(y'')^2 + (y')^2 = 1, y(0) = 1, y(1) = 2$

№ 19. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Определите тип уравнения:

$$y' + \frac{y}{x} = x^2$$

- a. линейное уравнение первого порядка
- b. уравнение Бернулли
- c. однородное уравнение первого порядка
- d. уравнение с разделяющимися переменными

№ 20. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Сопоставьте второму уравнению подходящий способ решения.

- 1) $2x^2y'' - (y')^2 = 0$
- 2) $y'' = 2 \sin x \cos^2 x - \sin^3 x$
- 3) $3yy' - 7y'' = 0$

- a. последовательное интегрирование обеих частей уравнения
- b. подстановка $y'=p(x)$
- c. подстановка $y'=p(y)$

№ 21. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Команда на Python `diff(z, x, 2, y)` вычисляет

- a. вторую частную производную функции z по переменным x и y
- b. вторую частную производную функции z по переменной x
- c. смешанную частную производную функции z третьего порядка

№ 22. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какие библиотеки нужно подключить на Python, чтобы вычислять производные?

- a. NumPy
- b. Scikit-learn
- c. SciPy
- d. Matplotlib
- e. Math
- f. Sympy

№ 23. Задание открытой формы. Введите ответ.

Сколько среди перечисленных дифференциальных уравнений являются линейными?
Укажите число.

$$\circ \frac{d^2y}{dx^2} + 2\frac{dy}{dx} + 4y = 0 \quad \circ y' - \frac{y}{x} = \operatorname{tg} \frac{y}{x}$$

$$\circ y' = \frac{y+1}{x} \quad \circ y'' + 5y' + y = 0$$

№ 24. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Вторая из перечисленных функций может быть решением

$$\circ y = e^{-2x}(C_1 \cos 5x + C_2 \sin 5x) + e^{-x}$$

$$\circ y = C_1 e^{2x} + C_2 e^{3x}$$

$$\circ y = x \ln x + C_1 x$$

$$\circ y = C_1 + C_2 x + C_3 e^{\frac{x}{2}}$$

- a. линейного неоднородного уравнения третьего порядка
- b. линейного однородного уравнения второго порядка
- c. линейного неоднородного уравнения второго порядка
- d. линейного однородного уравнения третьего порядка
- e. линейного уравнения первого порядка

№ 25. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Сколько среди перечисленных дифференциальных уравнений являются линейными уравнениями? Укажите число.

$$\circ y' - \frac{y}{x} = \operatorname{tg} \frac{y}{x} \quad \circ (y'')^2 = y'$$

$$\circ y' = \frac{y+1}{x} \quad \circ xy'' + 5y' + y = 0$$

a. 2

№ 26. Задание открытой формы. Введите ответ.

Сколько из приведенных уравнений являются дифференциальными? Укажите число.

$$\text{a) } x\sqrt{y'} = y^3(x+y)$$

$$\text{b) } (x^2 + e^x)y' = xy + y^2 \cos x$$

$$\text{c) } xy^2 = 2xy + 3$$

$$\text{d) } (x^2 + xy + 5y^2)dy + (3xy + y^2)dx = 0$$

$$\text{e) } \frac{d(e^x)}{dx} + y + 2x = 0$$

№ 27. Задание с множественным выбором. Выберите 2 правильных ответа.

Какие библиотеки нужно подключить на Python, чтобы вычислять экстремумы функции одной переменной?

- a. NumPy
- b. Matplotlib
- c. Scikit-learn
- d. Math
- e. SciPy

f. SymPy

№ 28. Задание с единственным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какие библиотеки нужно подключить на Python, чтобы вычислять интегралы?

- a. Scikit-learn
- b. NumPy
- c. Math
- d. Mathplotlib
- e. SciPy
- f. SymPy

№ 29. Задание с множественным выбором. Выберите 3 правильных ответа.

Какая команда python правильно выполнит умножение матриц с подключением библиотеки NumPy?

- a. A@B
- b. numpy.matmul(A,B)
- c. numpy.dot(A, B)
- d. A*B

№ 30. Задание с единственным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какая команда определяет аргумент комплексного числа в тригонометрической форме?

- a. arg(x)
- b. cmath.polar(x)
- c. cmath.phase(x)
- d. abs(x)

№ 31. Задание с единственным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какая команда python правильно выполнит умножение матриц с подключением библиотеки SymPy?

- a. A@B
- b. numpy.matmul(A,B)
- c. numpy.dot(A, B)
- d. A*B

№ 32. Задание открытой формы. Введите ответ.

Сколько среди перечисленных задач являются «задачей Коши»? Укажите число.

- $y'x + y + xy^2 = 0$
- $y' = e^{-2x}, y(0) = 1, y(2) = e^{-4}$
- $yy' = (y')^2, y(0) = 2, y'(0) = 2$
- $e^{-y} dx + (1 - xe^{-y}) dy = 0, y(0) = 1$

№ 33. Задание открытой формы. Введите ответ.

Что сделает команда Python $B1 = B.T$ с матрицей $B1$?

№ 34. Задание с единственным выбором. Выберите один правильный ответ.

Сопоставьте первому уравнению подходящий способ решения.

- 1) $2x^2 y'' - (y')^2 = 0$
- 2) $y'' = 2 \sin x \cos^2 x - \sin^3 x$
- 3) $3yy' - 7y'' = 0$

- a. подстановка $y'=p(y)$
- b. подстановка $y'=p(x)$
- c. последовательное интегрирование обеих частей уравнения

№ 35. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Укажите вид частного решения неоднородного дифференциального уравнения

$$9y'' + 6y' = 5x$$

- 1) $y = (Ax + B)x$
- 2) $y = Ax$
- 3) $y = (Ax + B)e^x$
- 4) $y = Ax + B$
- 5) $y = B$

- a. 3
- b. 1
- c. 5
- d. 4
- e. 2

№ 36. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Сопоставьте уравнение первого порядка и способы его решения

$$y' - \frac{2y}{x+1} = y^2(x+4)^2$$

- a. подстановка $y=uv$
- b. подстановка $u=y/x$
- c. интегрирование обеих частей уравнения
- d. подстановка $x=u+a, y=v+b$

№ 37. Задание открытой формы. Введите ответ.

Сколько среди перечисленных задач являются «задачей Коши»? Укажите число.

Варианты ответов:

- $xy' = 1 - x^2$
- $y dx + ctgx dy = 0, y(\frac{\pi}{3}) = -1$
- $y' = 3y - 1$
- $(y'')^2 + (y')^2 = 1, y(0) = 1, y(1) = 2$

№ 38. Задание с множественным выбором. Выберите 2 правильных ответа.

Какая команда применяется на Python для возведения в степень комплексного числа?

- a. x^n
- b. $x**n$

c. row(x,n)

№ 39. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Определите тип уравнения:

$$y' = \frac{x+y}{x-y}$$

- a. уравнение Бернулли
- b. линейное уравнение первого порядка
- c. однородное уравнение первого порядка
- d. уравнение с разделяющимися переменными

№ 40. Задание открытой формы. Введите ответ.

Сколько среди данных неоднородных дифференциальных уравнений таких, у которых правые части которых имеют «специальный вид»?

- $y'' - 4y = \frac{e^x + e^{-x}}{2}$
- $y'' - 2y' + 2y = 2$
- $y'' + 3y' = 0$
- $y'' + y = \frac{1}{\sqrt{\cos 2x}}$

№ 41. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Сопоставьте уравнение первого порядка и способы его решения

$$y' \cos x = \frac{y}{\ln y}$$

- a. подстановка $y=uv$
- b. подстановка $x=u+a, y=v+b$
- c. интегрирование обеих частей уравнения
- d. подстановка $u=y/x$

№ 42. Задание открытой формы. Введите ответ.

Вектор, состоящий из первых частных производных функции называется вектор-...

№ 43. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какие библиотеки нужно подключить на Python, чтобы решать дифференциальные уравнения?

- a. Matplotlib
- b. SymPy
- c. NumPy
- d. SciPy
- e. Math
- f. Scikit-learn

№ 44. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Функция $y=\text{integrate}(6*x**5, (x,0,4))$ на Python вычислит

- a. несобственный интеграл

b. неопределенный интеграл

c. определенный интеграл

№ 45. Задание с множественным выбором. Выберите 2 правильных ответа.

Какую библиотеку нужно подключить на Python, чтобы решать системы линейных уравнений?

a. sympy

b. matplotlib

c. numpy

d. scipy

№ 46. Задание открытой формы. Введите ответ.

Сколько из перечисленных систем дифференциальных уравнений являются однородными системами? Укажите число.

$$\begin{array}{ll} \circ \begin{cases} x' = x - y \\ y' = x + y + e^t \end{cases} & \circ \begin{cases} x' = y \\ y' = x + y \end{cases} \\ \circ \begin{cases} x' = 2x + 5y \\ y' = 4x - 2y \end{cases} & \circ \begin{cases} x' = 3x - 2y + t \\ y' = 3x - 4y \end{cases} \end{array}$$

№ 47. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Укажите функцию, являющуюся решением уравнения

$$ydy = \frac{dx}{2(x+1)}$$

Варианты ответов:

$y = e^x$

$y = 2$

$y = \frac{1}{x+1}$

$y = \sqrt{\ln(x+1)}$

a. 2

b. 1

c. 4

d. 3

№ 48. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какое число задает команда `x=complex(1,3)`?

a. 3-i

b. 1-3i

c. 1+3i

d. 3+i

№ 49. Задание открытой формы. Введите ответ.

Данный код на Python `import sympy x = sympy.symbols('x') func = cos(x) x0=0`

print((func).series(x, x0, 10)) выдаст разложение функции косинуса в какой ряд?

№ 50. Задание с единственным выбором. Выберите один правильный ответ.

Четвертая из перечисленных функций может быть решением

- $y = e^{-2x}(C_1 \cos 5x + C_2 \sin 5x) + e^{-x}$
- $y = C_1 e^{2x} + C_2 e^{3x}$
- $y = x \ln x + C_1 x$
- $y = C_1 + C_2 x + C_3 e^{\frac{x}{2}}$

- a. линейного однородного уравнения третьего порядка
- b. линейного уравнения первого порядка
- c. линейного неоднородного уравнения третьего порядка
- d. линейного однородного уравнения второго порядка
- e. линейного неоднородного уравнения второго порядка

№ 51. Задание на соответствие. Соотнесите элементы двух списков.

Соотнесите какой библиотеке python соответствует данная функция

- 1. A.eigenvals() a. numpy
- 2. linalg.eig(a) b. sympy

№ 52. Задание открытой формы. Введите ответ.

Сколько среди перечисленных задач являются «задачей Коши»? Укажите число.

- $yy'' = (y')^2, y(0) = 1$
- $y'' = e^{-2x}, y(0) = 1, y(2) = e^{-4}$
- $e^{-y} dx + (1 - xe^{-y}) dy = 0$
- $(y'')^2 + (y')^2 = 1, y(0) = 1, y'(0) = 2$

№ 53. Задание с множественным выбором. Выберите 2 правильных ответа.

Определите тип уравнения:

$$x(y^2 - 4)dx + ydy = 0$$

- a. уравнение с разделяющимися переменными
- b. линейное уравнение первого порядка
- c. уравнение Бернулли
- d. однородное уравнение первого порядка

№ 54. Задание с единственным выбором. Выберите один правильный ответ.

Укажите вид частного решения неоднородного дифференциального уравнения

$$5y'' + y' = \sin x$$

- 1) $y = A x \cos x$
- 2) $y = A \sin x e^x$
- 3) $y = (Ax + B) \sin x$
- 4) $y = A \cos x + B \sin x$
- 5) $y = x(A \cos x + B \sin x)$

- a. 1

- b. 3
- c. 5
- d. 2
- e. 4

№ 55. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Укажите вид общего решения однородного дифференциального уравнения для уравнения $y'' - 4y' + 4y = 1/(1 + \exp(x))$

Варианты ответов:

- $y = C_1 e^{x/2} + C_2 x e^{-x/2}$
- $y = e^{2x}(C_1 + C_2 x)$
- $y = e^{x/2}(C_1 \cos x + C_2 \sin x)$
- $y = C_1 e^{-\frac{1}{2}x} + x C_2 e^{-\frac{1}{2}x}$

- a. 3
- b. 4
- c. 1
- d. 2

№ 56. Задание на соответствие. Соотнесите элементы двух списков.

Соотнесите какой библиотеке python соответствует данная функция

- | | |
|-------------------|----------|
| 1. linsolve() | a. numpy |
| 2. linalg.solve() | b. sympy |

№ 57. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Что выдаст команда `silvestr(A)` применительно к матрице $A = \text{Matrix}([[4,0,-1,1], [0,2,0,0], [-1,0,3,0], [1,0,0,1]])$

- a. Положительно определена
- b. Отрицательно определена
- c. Не является знакоопределенной

№ 58. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Сопоставьте тип уравнения и его возможные решения: неоднородное разностное уравнение второго порядка

- $y = C_1 e^{-3x} + C_2 x e^{-3x} + 2e^{3x}$
- $y = (C_1 + C_2 x)e^x$
- $y = C_1 3^k + C_2 2^k - 2^{k+4} k$
- $y = C_1 3^k + C_2 2^k$

- a. 2
- b. 3
- c. 1
- d. 4

№ 59. Задание открытой формы. Введите ответ.

Сколько среди перечисленных дифференциальных уравнений являются однородными? Укажите число.

$$\circ \frac{d^2y}{dx^2} + 2\frac{dy}{dx} + 4y = 0 \quad \circ y' - \frac{y}{x} = \operatorname{tg} \frac{y}{x}$$

$$\circ y' = \frac{y+1}{x} \quad \circ y'' + 5y' + y = 0$$

№ 60. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Первая из перечисленных функций может быть решением

$$\circ y = e^{-2x}(C_1 \cos 5x + C_2 \sin 5x) + e^{-x}$$

$$\circ y = C_1 e^{2x} + C_2 e^{3x}$$

$$\circ y = x \ln x + C_1 x$$

$$\circ y = C_1 + C_2 x + C_3 e^{\frac{x}{2}}$$

- линейного уравнения первого порядка
- линейного неоднородного уравнения второго порядка
- линейного неоднородного уравнения третьего порядка
- линейного однородного уравнения третьего порядка
- линейного однородного уравнения второго порядка

№ 61. Задание открытой формы. Введите ответ.

Сколько среди перечисленных дифференциальных уравнений являются линейными?

Укажите число.

$$\circ y \frac{dy}{dx} + x = 0$$

$$\circ y' = \frac{y - x}{2y(x+1)}$$

$$\circ y' - \frac{y}{x} = \operatorname{tg} \frac{y}{x}$$

$$\circ y' = \frac{y+1}{x}$$

№ 62. Задание открытой формы. Введите ответ.

Если первая и вторая производная функции в критической точке равны 0, а третья -- не равна нулю, то критическая точка является какой точкой?

№ 63. Задание с множественным выбором. Выберите 2 правильных ответа.

Если на рутхон нужно вычислить левосторонний предел, то четвертым аргументом в функции limit нужно поставить

- \left
- dir='left'
- '-'
- dir='-'

№ 64. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Определить, какое из дифференциальных уравнений описывает следующую задачу: Замедляющее действие трения на диск, вращающийся в жидкости, пропорционально угловой

скорости вращения. Найти угловую скорость диска через 3 мин после начала вращения, если известно, что диск, начав вращаться со скоростью 200 об/мин, по истечении одной минуты вращается со скоростью 120 об/мин.

Варианты ответов:

1) $\frac{dv}{dt} = -kv^2$

2) $S' = kt^2$

3) $\frac{dx}{dt} = k(a-x)(b-x)$

4) $y' = ky(N-y)$

5) $\frac{dv}{dt} = -kv$

- a. 5
- b. 1
- c. 2
- d. 3
- e. 4

№ 65. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какую библиотеку нужно подключить на Python, чтобы решать системы дифференциальных уравнений?

- a. scipy
- b. math
- c. matplotlib
- d. sympy
- e. numpy

№ 66. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какие библиотеки нужно подключить на Python, чтобы решать дифференциальные уравнения?

- a. Math
- b. NumPy
- c. Sympy
- d. SciPy
- e. Matplotlib
- f. Scikit-learn

№ 67. Задание с множественным выбором. Выберите 2 правильных ответа.

Решением квадратного уравнения $x^2 - 2x + 5 = 0$ на Python будет

- a. $1 + 2*i$
- b. $1 - 2*i$
- c. $1 - 2*i$
- d. $1 + 2*i$

№ 68. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Если $\lim_{x \rightarrow 0} (\frac{\text{abs}((x-2)*(x-7))}{(x**3-9*x**2+14*x)})$ равен бесконечности и

$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{((x-2)^*(x-7))/(x^3-9*x^2+14*x)}{x}$ равен бесконечности, то у функции

- a. в точке 0 устранимый разрыв I рода
- b. в точке 0 разрыв II рода
- c. в точке 2 устранимый разрыв I рода
- d. в точке 2 неустранимый разрыв I рода
- e. в точке 0 неустранимый разрыв I рода
- f. в точке 2 разрыв II рода

№ 69. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Команда `diff(y,x,2).subs(x,x0)` на Python выдает

- a. производную функции y по x
- b. вторую производную функции y по x
- c. значение второй производной функции y в точке $x=x_0$
- d. значение производной функции y в точке $x=x_0$

№ 70. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Функция $y=C_1*\cos x+C_2*\sin x+\exp(x)/2$ является общим решением уравнения ...

Варианты ответов:

- $y'' + y = e^x$
- $y' + y = e^x$
- $y'' + y' = 0$
- $y'' + 2y' + y = e^x$

- a. 2
- b. 4
- c. 1
- d. 3

№ 71. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Команда python `E = pr.eye(3)` создает...

- a. матрицу третьего порядка из всех единиц
- b. матрицу третьего порядка из нулей с единицами по главной диагонали
- c. матрицу третьего порядка из всех нулей

№ 72. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Функция `dsolve(eq, func, hint='separable')` на Python лучше решает дифференциальные уравнения какого типа?

- a. с разделяющимися переменными
- b. Бернулли
- c. однородные
- d. линейные

№ 73. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Укажите функцию или функции, являющуюся решением уравнения

$$xy^2 = y'$$

Варианты ответов:

- $y = 4 - \frac{2}{x^2}$
- $y = \frac{x^2}{2}$
- $y = -\frac{2}{x^2}$
- $y = \frac{2}{x^2}$

- a. 3
- b. 1
- c. 2
- d. 4

№ 74. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Сопоставьте уравнение первого порядка и способы его решения

$$y' = \frac{x+y}{x-y}$$

- a. подстановка $x=u+a$, $y=v+b$
- b. интегрирование обеих частей уравнения
- c. подстановка $y=uv$
- d. подстановка $u=y/x$

№ 75. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Если радиус сходимости степенного ряда равен бесконечности, значит

- a. ряд сходится при всех x
- b. ряд сходится безусловно
- c. ряд расходится
- d. ряд сходится условно

№ 76. Задание открытой формы. Введите ответ.

Сколько среди перечисленных дифференциальных уравнений являются однородными?

Укажите число.

- $y \frac{dy}{dx} + x = 0$
- $y' = \frac{y-x}{2y(x+1)}$
- $y' - \frac{y}{x} = \operatorname{tg} \frac{y}{x}$
- $y' = \frac{y+1}{x}$

№ 77. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Третья из перечисленных функций может быть решением

$y = e^{-2x}(C_1 \cos 5x + C_2 \sin 5x) + e^{-x}$

$y = C_1 e^{2x} + C_2 e^{3x}$

$y = x \ln x + C_1 x$

$y = C_1 + C_2 x + C_3 e^{\frac{x}{2}}$

- a. линейного однородного уравнения третьего порядка
- b. линейного уравнения первого порядка
- c. линейного неоднородного уравнения третьего порядка
- d. линейного однородного уравнения второго порядка
- e. линейного неоднородного уравнения второго порядка

№ 78. Задание открытой формы. Введите ответ.

Сколько среди данных дифференциальных уравнений неоднородных? Укажите число.

$y'' - 4y' + 3y = e^{5x}$

$y'' - 9y' + 20y = x^2 \cos x$

$y'' - y + 1 = 0$

$y'' + y = 0$

№ 79. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

У функции $y = (1 + 5x)/(3 + x)$ какая вертикальная асимптота?

- a. $x = -3$
- b. $x = -1/5$
- c. $x = 1/5$
- d. $x = 3$
- e. $y = 5$

№ 80. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

При каком значении C функция $y = C - \exp(-4x)$ является общим решением уравнения $y'' + 4y' = 0$.

- a. 2
- b. -1
- c. 1
- d. любое

№ 81. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

У функции $y = (1 + 5x)/(3 + x)$ какая горизонтальная асимптота?

- a. $x = 1/5$
- b. $x = -3$
- c. $y = 5$
- d. $x = 3$
- e. $x = -1/5$

№ 82. Задание открытой формы. Введите ответ.

Функция $y=x*\exp(x)$ является решением уравнения $y''-2y'+Cy=0$, если C принимает какое значение? Укажите целое число.

№ 83. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Определите тип уравнения:

$$y' \cos x = \frac{y}{\ln y}$$

- a. уравнение с разделяющимися переменными
- b. уравнение Бернулли
- c. однородное уравнение первого порядка
- d. линейное уравнение первого порядка

№ 84. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Радиус сходимости степенного ряда находится как предел на бесконечности

- a. отношения коэффициента n -го члена к коэффициенту $(n+1)$ -го
- b. отношения n -го члена к $(n+1)$ -му
- c. отношения коэффициента n -го члена к коэффициенту $(n-1)$ -го
- d. модуля отношения коэффициента n -го члена к коэффициенту $(n-1)$ -го
- e. отношения n -го члена к $(n-1)$ -му
- f. модуля отношения коэффициента n -го члена к коэффициенту $(n+1)$ -го

№ 85. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Сопоставьте третьему уравнению подходящий способ решения.

1) $2x^2 y'' - (y')^2 = 0$

2) $y'' = 2 \sin x \cos^2 x - \sin^3 x$

3) $3yy' - 7y'' = 0$

- a. последовательное интегрирование обеих частей уравнения
- b. подстановка $y'=p(y)$
- c. подстановка $y'=p(x)$

№ 86. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Сопоставьте уравнение первого порядка и способы его решения

$$(x^2 - 1)y' + 2xy^2 = 0$$

- a. подстановка $y=uv$
- b. подстановка $u=y/x$
- c. подстановка $x=u+a, y=v+b$
- d. интегрирование обеих частей уравнения

№ 87. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Для того, чтобы вычислить комплексное число $(5i+6)/(1+7i)$ в алгебраической форме на Python, достаточно написать

- a. $(5i+6)/(1+7i)$
- b. $5i+6/1+7i$
- c. $(5j+6)/(1+7j)$

d. $5i+6/(1+7i)$

№ 88. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Наклонные асимптоты имеют вид

a. $y=b$

b. $x=a$

c. $y = kx + b$

№ 89. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какие библиотеки нужно подключить на Python, чтобы вычислять производные?

a. Mathplotlib

b. SymPy

c. SciPy

d. NumPy

e. Scikit-learn

f. Math

№ 90. Задание с множественным выбором. Выберите 2 правильных ответа.

Какую библиотеку нужно подключить на Python, чтобы работать с матрицами линейных операторов?

a. sympy

b. matplotlib

c. math

d. numpy

№ 91. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Определите тип уравнения:

$$(x^2 - 1)y' + 2xy^2 = 0$$

a. однородное уравнение первого порядка

b. линейное уравнение первого порядка

c. уравнение с разделяющимися переменными

d. уравнение Бернулли

№ 92. Задание открытой формы. Введите ответ.

Сколько среди перечисленных дифференциальных уравнений являются уравнениями второго порядка? Укажите число.

$$\begin{aligned} & \circ \frac{d^2 y}{dx^2} + 2 \frac{dy}{dx} + 4y = 0 & \circ y \frac{dy}{dx} + x = 0 \\ & \circ x \frac{d^2 y}{dx^2} + xy \frac{dy}{dx} + x^2 = y & \circ y' = \frac{y^2 - x}{2y(x+1)} \end{aligned}$$

№ 93. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Сопоставьте уравнение первого порядка и способы его решения

$$y' + \frac{y}{x} = x^2$$

- a. подстановка $u=y/x$
- b. подстановка $y=uv$
- c. подстановка $x=u+a, y=v+b$
- d. интегрирование обеих частей уравнения

№ 94. Задание открытой формы. Введите ответ.

Сколько среди перечисленных дифференциальных уравнений являются уравнениями первого порядка ? Укажите число.

- $\frac{d^2y}{dx^2} + 2\frac{dy}{dx} + 4y = 0$
- $x\frac{d^2y}{dx^2} + xy\frac{dy}{dx} + x^2 = y$
- $y\frac{dy}{dx} + x = 0$
- $y' = \frac{y^2 - x}{2y(x+1)}$

3.5. Практические задания для оценки компетенции «ПК-2.1»

№ 1. Комплексные числа.

На Python найти все значения $\sqrt{1+i}$.

№ 2. Пределы.

$x \rightarrow \infty$ $1 - e^{5x}$ 30.31. Вычис

На Python вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{e^{4x} - 1}{1 - e^{5x}}$

№ 3. Исследование функции.

На python найдите асимптоты графика функции $f(x) = \frac{2+3x}{x+1}$

№ 4. Ряды.

На Python исследуйте ряд на сходимость: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2+12}{n^2-n+23}$

№ 5. Интегралы.

С помощью Python исследовать на сходимость интеграл $\int_0^{\infty} e^{-x} dx$.

№ 6. Дифференциальные уравнения первого порядка.

На Python решить дифференциальное уравнение $y' = 2x^4 - xy$.

№ 7. Матрицы.

С помощью Python найдите четвертую степень матрицы

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 5 & 0 \end{pmatrix}$$

№ 8. Линейные операторы.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$$

С помощью Python привести матрицу к диагональному виду и указать матрицу перехода T.

3.6. Практические задания для оценки компетенции «ПК-2.2»

№ 9. Производные.

$$y = x^3 - 3x^2 + x + 4.$$

С помощью Python исследовать на экстремум функцию

№ 10. Функции многих переменных.

$$z = \frac{x^2 + 1}{y - 2}.$$

С помощью Python вычислить градиент функции

№ 11. Системы дифференциальных уравнений.

Решить систему уравнений $dx/dt = 7x + 3y$, $dy/dt = 6x + 4y$.

3.7. Практические задания для оценки компетенции «ПК-2.3»

№ 12. Численное решение дифференциальных уравнений.

На Python найти численное решение задачи Коши $y'' + 4xy' + (4x^2 + 2)y = 0$, $y(0) = y'(1) = 0$ на отрезке $[0; 2.5]$.

3.8. Практические задания для оценки компетенции «ПК-1.1»

№ 13. Матрицы.

Найти на Python ранг матрицы, составленной из векторов, и определить, являются ли векторы $a = (0, 1, 1, 3)$, $b = (0, 2, 3, 0)$, $c = (2, 1, 1, 1)$ и $d = (-2, 2, 3, 2)$ линейно независимыми.

№ 14. Решение систем линейных уравнений.

На Python найти общее решение однородной системы линейных уравнений

$$\begin{cases} x - 2y + z + w = 0, \\ 2x + y + 2z + 3w = 0, \\ 2x - 5y + 2z - w = 0. \end{cases}$$

выписать фундаментальную систему решений.

№ 15. Квадратичные формы.

С помощью Python найти собственные значения и привести квадратичную форму $Q(x, y) = 40x^2 + 48xy + 4y^2$ к каноническому виду.