

МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ,
СВЯЗИ И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ
ИМ. ПРОФ. М. А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»
(СПбГУТ)
Санкт-Петербургский колледж телекоммуникаций им. Э.Т. Кренкеля

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по
учебной работе
Калеев Н.В. Калинина
10 сентября 2025 г.

КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ОП.01. ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ

(наименование учебной дисциплины)

по специальности

09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта
(код и наименование специальности)

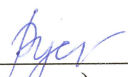
квалификация
специалист по работе с искусственным интеллектом

Санкт-Петербург
2025

Комплект контрольно-оценочных средств составлен в соответствии с ППССЗ по специальности 09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта и рабочей программой по учебной дисциплине ОП.01. Элементы высшей математики.

Составитель:

Преподаватель

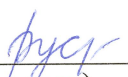


(подпись) Н.С. Русанова

ОБСУЖДЕНО

на заседании предметной (цикловой) комиссии № 3 (математических и естественно-научных дисциплин)
03 сентября 2025 г., протокол №1

Председатель предметной (цикловой) комиссии:



(подпись) Н.С. Русанова

ОДОБРЕНО

Методическим советом Санкт-Петербургского колледжа телекоммуникаций им. Э.Т. Кренкеля
10 сентября 2025 г., протокол №1

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5

ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Место дисциплины в структуре образовательной программы:

Учебная дисциплина ОП.01. Элементы высшей математики является обязательной частью общепрофессионального цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта.

1.2 Планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания:

Код ОК, ПК	Умения		Знания	
ОК 01, ОК 02, ПК 1.1	У-1	выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	З-1	методы и подходы решения задач профессиональной деятельности
	У-2	использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии	З-2	основы информационных технологий, методы анализа и интерпретации данных
	У-3	планировать и реализовывать профессиональное и личностное развитие, использовать знания правовой и финансовой грамотности	З-3	основы предпринимательства, правовой и финансовой грамотности, подходы к личностному развитию
	У-4	эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	З-4	основы командной работы, принципы эффективного взаимодействия
	У-5	осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации	З-5	особенности государственного языка Российской Федерации, правила деловой коммуникации
	У-6	проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение	З-6	основы духовно-нравственных ценностей, принципы антикоррупционного поведения
	У-7	содействовать сохранению окружающей среды, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	З-7	основы экологии, принципы бережливого производства, методы действий в ЧС
	У-8	использовать средства физической культуры для поддержания здоровья	З-8	основы физической культуры и здоровья, методы поддержания физической формы
	У-9	пользоваться профессиональной документацией на государственном и	З-9	основы ведения профессиональной документации на разных языках.

1.3. Матрица компетенций

№	Наименования практических занятий	Код компетенции		
1	Вычисление пределов функций в точке и на бесконечности	ОК 01	ОК 02	ПК 1.1
2	Определение типов разрывов функций	ОК 01	ОК 02	ПК 1.1
3	Анализ непрерывности функций на интервале.	ОК 01	ОК 02	ПК 1.1
4	Вычисление производных для элементарных и составных функций	ОК 01	ОК 02	ПК 1.1
5	Исследование функций с помощью производных (нахождение экстремумов и точек перегиба).	ОК 01	ОК 02	ПК 1.1
6	Применение частных производных в многомерных функциях.	ОК 01	ОК 02	ПК 1.1
7	Вычисление неопределённых интегралов с использованием метода подстановки.	ОК 01	ОК 02	ПК 1.1
8	Применение метода интегрирования по частям для нахождения интегралов.	ОК 01	ОК 02	ПК 1.1
9	Вычисление определённых интегралов для расчёта площадей и объёмов.	ОК 01	ОК 02	ПК 1.1
10	Решение задач с применением интегралов для расчёта физических величин.	ОК 01	ОК 02	ПК 1.1
11	Операции с векторами: сложение, вычитание и умножение на скаляр.	ОК 01	ОК 02	ПК 1.1
12	Вычисление длины и угла между векторами.	ОК 01	ОК 02	ПК 1.1
13	Применение скалярного и векторного произведений в задачах аналитической геометрии.	ОК 01	ОК 02	ПК 1.1
14	Операции с векторами: сложение, вычитание и умножение на скаляр.	ОК 01	ОК 02	ПК 1.1
15	Вычисление длины и угла между векторами.	ОК 01	ОК 02	ПК 1.1
16	Применение скалярного и векторного произведений в задачах аналитической геометрии.	ОК 01	ОК 02	ПК 1.1
17	Реализация сингулярного разложения матрицы с помощью вычислительных методов.	ОК 01	ОК 02	ПК 1.1
18	Применение SVD для анализа многомерных данных.	ОК 01	ОК 02	ПК 1.1
19	Уменьшение размерности данных с использованием SVD в задачах машинного обучения.	ОК 01	ОК 02	ПК 1.1
20	Построение линейной модели на основе экспериментальных данных.	ОК 01	ОК 02	ПК 1.1
21	Оценка параметров линейной регрессии с помощью метода наименьших квадратов.	ОК 01	ОК 02	ПК 1.1
22	Применение линейных моделей для предсказания значений.	ОК 01	ОК 02	ПК 1.1
23	Построение полиномиальной модели для аппроксимации данных.	ОК 01	ОК 02	ПК 1.1
24	Решение задач прогнозирования с помощью экспоненциальной и логарифмической нелинейных моделей.	ОК 01	ОК 02	ПК 1.1
25	Применение нелинейных моделей для анализа зависимостей и предсказания сложных процессов.	ОК 01	ОК 02	ПК 1.1

Оценочные материалы для практических занятий содержатся в Методических рекомендациях к выполнению практических занятий дисциплины ОП.01. Элементы высшей математики.

2. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Формы и методы оценивания

Основной целью оценки теоретического курса дисциплины является оценка умений и знаний.

Оценка осуществляется с использованием следующих форм и методов контроля согласно п.2.6 и п.2.10 Положения о текущем контроле успеваемости обучающихся Санкт-Петербургского колледжа телекоммуникаций им. Э.Т. Кренкеля:

текущий контроль – устный опрос на лекциях, практические занятия; практические задания; самостоятельные работы; контроль самостоятельной работы (в письменной или устной форме); тестирование (письменное или компьютерное);

рубежный контроль - тестирование (письменное или компьютерное); прием индивидуальных заданий.

Распределение методов оценивания по элементам учебной дисциплины:

Элемент учебной дисциплины	Код компетенции	Методы оценки
Раздел 1. Математический анализ		
Тема 1.1 Пределы и непрерывность функций	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1	Контрольные работы, практические работы
Тема 1.2 Производная и её применение		
Тема 1.3 Интегралы и их применение		
Раздел 2. Линейная алгебра		
Тема 2.1 Векторы и операции над ними	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1	Контрольная работа, практические работы
Тема 2.2 Матрицы и системы линейных уравнений		
Тема 2.3 Сингулярное разложение матриц (SVD)		
Раздел 3. Математические модели и их применение		
Тема 3.1 Линейные модели.	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1	устный опрос, практические работы
Тема 3.2 Нелинейные модели		

2.2. Типовые задания

2.2.1. Типовые задания для оценки освоения Раздела 1. Математический анализ.

Контрольная работа:

Вычислить следующие пределы:

Вариант 1	Вариант 2
1. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 2x - 1}{x + 3x^2 + 2}$	1. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 3x - 2}{x^3 - 3x^2 + 1}$
2. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 5x + 6}{x^2 - 9}$	2. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 6x + 8}{x^2 - 8x + 12}$
3. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x - 1}{x^2 + 2}$	3. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x + 10}{10x + 1}$
4. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 3x}{3x}$	4. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin \frac{x}{3} \cdot \operatorname{tg}(2x)}{x^2}$
5. $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{x-1} - 2}{x - 5}$	5. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2}{\sqrt{x^2 + 4} - 2}$
6. $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\cos \frac{x}{2} - \sin \frac{x}{2}}{\cos x}$	6. $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\cos^2 x}{1 - \sin x}$

Контрольная работа:

Образец 1	Образец 2
Найти производную:	Найти производную:
1. $y = 2x^4 - \frac{x^5}{10} + 7x - 11$	1. $y = 3x^5 - \frac{x^4}{3} + 3x^2 + 1$
2. $y = \frac{2}{x^3} - 4\sqrt[4]{x^3}$	2. $y = \frac{5}{x} - 2\sqrt[3]{x}$
3. $y = (\cos x + x^{-2}) \cdot 2\sin x$	3. $y = \sin x \cdot (\sqrt{x} + 1)$
4. $y = \frac{x^3 + 2x}{\operatorname{tg} x}$	4. $y = \frac{2x + 1}{\sin x + \cos x}$
5. $y = 2x^3 + \sqrt{x} + \sin x(x^2 + 2)$	5. $y = (\sqrt{x} + \sqrt[3]{x}) \operatorname{ctg} x + 6x^{-3}$

Контрольная работа:

Вычислить неопределенные и определённые интегралы:

Образец 1	Образец 2
1. $\int (x^4 - \frac{1}{2x} - 4) dx$	1. $\int (3 - \frac{1}{3\sin^2 x} + 2x) dx$
2. $\int 5 \cos 7x dx$	2. $\int \sin \frac{x}{7} dx$
3. $\int \sqrt[3]{(3x^2 - 1)^2} \cdot x dx$	3. $\int x \cdot 2^{x^2} dx$
4. $\int \frac{\cos x dx}{4 + 3\sin x}$	

5. $\int (9 - 2x) \cos 5x dx$	4. $\int \frac{\sin x dx}{(8 + \cos x)^4}$ 5. $\int x \cdot e^{-\frac{x}{6}} dx$
1 1. $\int_0^2 (2 - x)^2 dx$ 2. $\int_0^{\sqrt{3}} \sqrt{x^4 + 16} \cdot x^3 dx$ 3. $\int_1^e \frac{\ln x}{x} dx$ 4. $\int_{2\pi}^{3\pi} x \cdot \sin x dx$ 5. Вычислить площадь фигуры, ограниченной параболой $y = 2 - x^2$ и прямой $y = -x$.	2 1. $\int_1^3 \frac{x^4 - 3x^2 - 7}{x^2} dx$ 2. $\int_2^4 \frac{x dx}{(x^2 - 1)^3}$ 3. $\int_0^{\frac{\pi}{2}} 2 \sin^2 x \cdot \cos x dx$ 4. $\int_1^e \ln x dx$ 5. Вычислить площадь фигуры, ограниченной осью Ox и параболой $y = l - x^2$.

Контрольная работа:

1(образец) 1) Исследуйте ряд на сходимость, пользуясь необходимым признаком сходимости: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n \cdot n!}{2^n}$. 2) Исследуйте ряд на сходимость с помощью признака Даламбера: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n}{5^n}$. Разложите в ряд Маклорена: 3) $f(x) = e^{\frac{x}{8}}$ 4) $f(x) = \cos(ax)$	2(образец) 1) Исследуйте ряд на сходимость, пользуясь признаком Лейбница: $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} \frac{1}{2n+2}$. 2) Исследуйте ряд на сходимость с помощью радикального признака Коши: $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n}{3n+1} \right)^n$. Разложите в ряд Маклорена: 3) $f(x) = e^{-ax}$ 4) $f(x) = \cos(3x)$
--	--

Контрольная работа:

Решите дифференциальные уравнения:

Вариант 3	Вариант 4
1) $(1 + x^2)dy - (xy + x)dx = 0$	1) $(xy + y)dx = xdy$
2) $y' - \frac{y}{x} = 0 \quad x_0 = 1, y_0 = 5$	2) $(x - 1)dy = (y + 1)dx$ $x_0 = 2, y_0 = 3$
3) $(1 + x^2)y' - xy = 2x$	3) $xy' + y = 3$
4) $y'' + 5y' + 6y = 0$	4) $y'' + 4y' + 13y = 0$

Вопросы к устному опросу

1. Повторите определение сложной функции. Как найти ее производную?
2. Каков геометрический смысл производной?
3. В чем заключается механический смысл производной?
4. Что такое определенный интеграл?
5. В чем состоит геометрический смысл определенного интеграла?

2.2.2. Типовые задания для оценки освоения Раздела 2. Линейная алгебра.

Контрольная работа:

Решить заданные системы уравнений

- методом Крамера;
- методом Гаусса;
- с помощью обратной матрицы.

№ 1	№ 2
1. $\begin{cases} x - 2y = -4 \\ x + 2y = 8 \end{cases}$ 2. $\begin{cases} x + z = 3 \\ x + y + z = 4 \\ x - y + 3z = 6 \end{cases}$	1. $\begin{cases} -x + 2y = 2 \\ 2x + y = 1 \end{cases}$ 2. $\begin{cases} 2x + z = 5 \\ x + y + z = 6 \\ -x + 2y = 4 \end{cases}$

Вопросы к устному опросу

1. Какая матрица называется диагональной?
2. Какая матрица называется единичной?
3. Что значит транспонировать матрицу?
4. Что называется суммой матриц?

2.3. Критерии оценок по типам (видам) заданий

№	Тип (вид) задания	Критерии оценки
1	Устные ответы, письменные развернутые ответы	Оценка «5» ставится в том случае, если обучающийся правильно понимает сущность вопроса, дает точное определение и истолкование основных понятий; правильно анализирует условие задачи (вопроса), ответ логичен, умеет выстроить алгоритм поиска ответа самостоятельно; строит ответ по

		собственному плану, сопровождает ответ новыми примерами, умеет применить знания в новой ситуации; может установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом из курса дисциплины, а также с материалом, усвоенным при изучении других дисциплин/модулей. Оценка «4» ставится, если ответ обучающегося удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку 5, но дан без использования собственного плана, новых примеров, без применения знаний в новой ситуации, без использования связей с ранее изученным материалом и материалом, усвоенным при изучении других дисциплин/модулей; обучающийся допустил одну ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя. Оценка «3» ставится, если обучающийся правильно понимает сущность вопроса, но в ответе имеются отдельные пробелы в усвоении вопросов курса дисциплины, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала; умеет применять полученные знания при решении простых задач (заданий, вопросов) по готовому алгоритму; допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более двух-трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов; допустил четыре-пять недочетов. Оценка «2» ставится, если обучающийся не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы и допустил больше ошибок и недочетов, чем необходимо для оценки.
2	Тесты	«5» - 100 – 91% правильных ответов «4» - 90 - 70% правильных ответов «3» - 69 – 52% правильных ответов «2» - 51% и менее правильных ответов
4	Практические работы	Оценка «5» выставляется, если обучающийся активно работает в течение всего практического занятия, правильно выполняет все этапы практического задания, на 100% выполняет практическую работу, заполняет основную надпись на чертеже. Оценка «4» выставляется при условии соблюдения следующих требований: обучающийся активно работает в течение практического занятия, правильно выполняет все этапы практического задания, на 85% выполняет практическую работу, допущены неточности, некоторые незначительные ошибки при выполнении практической работы, заполняет основную надпись на чертеже. Оценка «3» выставляется в том случае, когда обучающийся в целом овладел сути вопросов по данной теме, но на занятии ведет себя пассивно, допускает грубые ошибки при выполнении практической работы, отвечает на теоретические вопросы по данной теме, но не может обобщить и сделать четкие логические выводы, работа выполнена на 60%, заполняет основную надпись на чертеже. Оценка «2» выставляется в случае, когда обучающийся обнаружил несостоятельность осветить вопросы по данной теме практической работы или вопросы освещены неправильно.

		Практическая работа выполнена с грубыми ошибками, отсутствуют понимания основной сути практической работы, выводы, обобщения, обнаружено неумение оформлять техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой.
--	--	--

2.4. Фонды оценочных средств для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по учебной дисциплине ОП.01. Элементы высшей математики проводится в форме экзамена.

2.4.1. Перечень вопросов к экзамену

1. Матрицы и действия над ними.
2. Определитель матрицы. Миноры и алгебраические дополнения.
3. Свойства определителей. Теорема Крамера.
4. Решение систем линейных уравнения методом Гаусса.
5. Обратная матрица. Определение, вычисление.
6. Понятие вектора. Линейные операции над векторами, их свойства.
7. Скалярное произведение векторов. Определение и свойства.
8. Векторное произведение векторов. Определение и свойства.
9. Уравнения прямой на плоскости. Виды уравнений.
10. Последовательности и их пределы.
11. Предел функции. Определение и вычисление пределов.
12. Бесконечно большие и бесконечно малые функции. Определение и свойства.
13. Замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые.
14. Понятие производной. Геометрический смысл производной.
15. Понятие производной. Физический смысл производной.
16. Производные высших порядков.
17. Неопределённый интеграл и его свойства.
18. Неопределённый интеграл. Метод подстановки.
19. Определённый интеграл. Геометрический смысл определённого интеграла.
20. Основные свойства определённого интеграла. Формула Ньютона – Лейбница.
21. Определение числового ряда. Необходимый признак сходимости ряда.
22. Определение числового ряда. Достаточные признаки сходимости знакоположительных числовых рядов.
23. Понятие обыкновенного дифференциального уравнения. Задача Коши.
24. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
25. Элементы комбинаторики.
26. Классическое определение вероятности. Терма сложения вероятностей.
27. Классическое определение вероятности. Теорема умножения вероятностей.

2.4.2 Критерии оценки ответа

Оценка «5» выставляется, если:

- полностью раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой;
- изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности точно используя специализированную терминологию и символику;
- правильно выполнил графическое изображение, схему, модель.

Оценка «4» выставляется, если:

- ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:
- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие логического и информационного содержания ответа;
- допущены ошибка или более двух недочетов в графическом представлении материала.

Оценка «3» выставляется, если:

- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала,
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, моделях, схемах.

Оценка «2» выставляется, если:

- не раскрыто основное содержание материала;
- обнаружено незнание или непонимание обучающимся большей или наиболее важной части учебного материала,
- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в моделях, схемах.

2.5 Итоговый тест

Итоговый тест включает в себя задания закрытого типа и задания открытого типа.

2.5.1. Задания закрытого типа

№	Вопрос	ОК/ПК	Время, секунд
1.	Значение предела $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3+2x^3-4x^2+x}{4-2x+x^2+5x^3}$ равно ... А) $\frac{2}{5}$ Б) 0 В) $\frac{3}{4}$ Г) ∞	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1	60
2	Значение предела $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3-3x^2+5}{x^3-4x^2+3}$ равно А) 0 Б) 1 В) ∞ Г) $\frac{5}{3}$	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1	60
3	Значение предела $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{x}$ равно ... А) $\frac{1}{5}$ Б) 5 В) 1 Г) 0	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1	60
4	Найдите предел функции $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 \frac{x}{2}}{x^2}$. А) 4 Б) 0 В) $\frac{1}{2}$ Г) $\frac{1}{4}$	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1	60
5	Производная функции $y = x^2 \cdot e^x$ имеет вид... А) $2x \cdot e^x$ Б) $2x \cdot e^x - x^2 \cdot e^x$ В) $2x + e^x$ Г) $2x \cdot e^x + x^2 \cdot e^x$	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1	60
6	Найдите производную функции $y = \frac{2}{x^2}$.	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1	60

	А) $-\frac{2}{x^4}$ Б) $-\frac{2}{x}$ В) $-\frac{4}{x^3}$ Г) $-\frac{4}{x}$		
7	Производная функции $f(x) = \frac{e^x}{x}$ равна... А) e^x Б) $x \cdot e^{x-1}$ В) $\frac{e^x \cdot x - e^x}{x^2}$ Г) $\frac{e^x \cdot x + e^x}{x^2}$	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1	60
8	Производная функции $f(x) = 2(3x^3 - 4x + 8)^5$ равна... А) $10(9x^2 - 4)^4$ Б) $10(3x^3 - 4x + 8)^4 + (9x^2 - 4)$ В) $10(3x^3 - 4x + 8)^4 \cdot (9x^2 - 4)$ Г) $2(3x^3 - 4x + 8)^4 \cdot (9x^2 - 4)$	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1	60
9	Найдите вторую производную функции $y = x \sin x$. А) $y'' = x \sin x$ Б) $y'' = 2 \cos x - x \sin x$ В) $y'' = -\sin x$ Г) $y'' = \cos x - \sin x$	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1	60
10	Множество всех первообразных функции $f(x) = 2x$ имеет вид... А) $2x^2 + C$ Б) $x^2 + C$ В) 2 Г) x^2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1	60
11	Множество всех первообразных функции $f(x) = 4x^2 + 3x - 5$ имеет вид... А) $8x + 3$ Б) $\frac{4x^3}{3} + \frac{3x^2}{2} - 5 + C$ В) $\frac{4x^3}{3} + \frac{3x^2}{2} - 5x + C$	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1	60

	Г) $4x^3 + 3x^2 - 5x + C$		
12	В результате подстановки $t = x^2 + 2$ интеграл $\int \frac{x dx}{(x^2 + 2)^4}$ приводится к виду... А) $\int \frac{x dt}{t^4}$ Б) $\frac{1}{2} \int \frac{x dt}{t^4}$ В) $\int \frac{dt}{t^4}$ Г) $\frac{1}{2} \int \frac{dt}{t^4}$	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1	60
13	Определенный интеграл $\int_1^2 4x^3 dx$ равен... А) 36 Б) 16 В) 17 Г) 15	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1	60
14	Определенный интеграл $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos 2x dx$ равен... А) $\frac{1}{2}$ Б) 0 В) 2 Г) $-\frac{1}{2}$	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1	60
15	Общий член ряда $1 + \frac{1}{4} + \frac{1}{9} + \frac{1}{16} + \dots$ имеет вид: А) $\frac{1}{2n}$ Б) $\frac{1}{n+3}$ В) $\frac{1}{n!}$ Г) $\frac{1}{n^2}$	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1	60
16	Общий член ряда $1 - \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^3} - \frac{1}{4^4} + \dots$ имеет вид: А) $\frac{(-1)^n}{2n}$ Б) $\frac{(-1)^n}{n^n}$ В) $\frac{(-1)^n n}{2^n}$	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1	60

	Г) $\frac{(-1)^{n+1}}{n^n}$		
17	Признак сходимости Даламбера. Если для знакоположительного ряда $a_1 + a_2 + \dots + a_n + \dots$ существует предел $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_{n+1}}{a_n} = l$, то ряд сходится при А) $l < 1$ Б) $l > 1$ В) $l > 0$ Г) $l = 1$	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1	60
18	Разделение переменных в дифференциальном уравнении $\sin y dx + \cos x dy = 0$ приведет его к виду... А) $\frac{dx}{\cos x} = -\frac{dy}{\sin y}$ Б) $\cos x dx = -\sin y dy$ В) $\frac{dx}{\sin x} = -\frac{dy}{\cos y}$ Г) $\frac{dx}{\cos x} = \frac{dy}{\sin y}$	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1	60
19	Разделение переменных в дифференциальном уравнении $\sin y dx + x dy = 0$ приведет его к виду... А) $\frac{dx}{x} = -\frac{dy}{\sin y}$ Б) $x dx = -\sin y dy$ В) $\frac{dx}{x} = -\frac{dy}{\cos y}$ Г) $\frac{dx}{x} = \frac{dy}{\sin y}$	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1	60
20	Общий интеграл дифференциального уравнения с разделяющимися переменными $dy = y dx$ имеет вид: А) $y = \ln x + C$ Б) $y = x + C$ В) $x = \ln y + C$ Г) $y = \frac{x^2}{2} + C$	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1	60
21	Общий интеграл дифференциального уравнения с разделяющимися переменными $\frac{dy}{y} = dx$ имеет вид: А) $y = \ln x + C$ Б) $y = x + C$	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1	60

	В) $x = \ln y + C$ Г) $y = \frac{x^2}{2} + C$		
22	Определитель $\begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 2 & -3 & 1 \\ 1 & 4 & -1 \end{vmatrix}$ равен... А) -11 Б) 5 В) -1 Г) -5	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1	60
23	Определитель $\begin{vmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 2 & -3 & 1 \\ 1 & -4 & -1 \end{vmatrix}$ равен... А) -11 Б) 5 В) 11 Г) -5	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1	60
24	В результате сложения двух матриц $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ и $\begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$ получим: А) $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 6 & 8 \end{pmatrix}$ Б) $\begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 5 & 8 \end{pmatrix}$ В) $\begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 3 & 8 \end{pmatrix}$ Г) $\begin{pmatrix} 5 & 11 \end{pmatrix}$	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1	60
25	Даны векторы $\vec{a} = (2; -3)$, $\vec{b} = (-2; -1)$. Их скалярное произведение равно: А) -7 Б) -1 В) 7 Г) 12	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1	60
26	Даны векторы $\vec{a} = (2; -5)$, $\vec{b} = (-2; -1)$. Их скалярное произведение равно: А) -1 Б) 1 В) 9 Г) -9	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1	60
27	Вычислите модуль вектора $\vec{a} = \{1, 2, -2\}$ А) 1 Б) 3 В) 4	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1	60

	Г) -3		
28	Вычислите модуль вектора $\vec{a} = \{1, -1, -1\}$ А) 1 Б) $\sqrt{3}$ В) -1 Г) 3	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1	60
29	Даны векторы $\vec{a} = \{2; x; -1\}$ и $\vec{b} = \{x; 1; -6\}$. При каком значении x эти векторы перпендикулярны? А) 0 Б) -2 В) 3 Г) -3	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1	60
30	Дано $ \vec{a} = 5$, $ \vec{b} = 6$. Чему равно скалярное произведение векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$, если угол между ними равен 45° ? А) 15 Б) $15\sqrt{2}$ В) 30 Г) $15\sqrt{3}$	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1	60

2.5.2. Задания открытого типа

№	Вопрос	ОК/ПК	Время, секунд
1	Что называется матрицей?	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1	60
2	Какие матрицы называются квадратными?	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1	60
3	Какие матрицы называются равными?	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1	60
4	Какая матрица называется диагональной?	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1	60
5	Какая матрица называется единичной?	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1	60
6	Что значит транспонировать матрицу?	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1	60
7	Что называется суммой матриц?	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1	60
8	Что называется минором?	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1	60
9	Какая матрица называется невырожденной?	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1	60
10	По какой формуле вычисляется производная произведения двух функций?	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1	60
11	По какой формуле вычисляется производная суммы двух функций?	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1	60
12	По какой формуле вычисляется производная частного двух функций?	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1	60
13	Что называется производной второго порядка?	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1	60
14	Напишите формулу интегрирования по частям неопределенного интеграла.	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1	60
15	Напишите формулу Ньютона-Лейбница вычисления определенного интеграла.	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1	60
16	Производная какой функции совпадает с самой функцией?	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1	60

17	Чему равен определенный интеграл с одинаковыми пределами $\int_a^a f(x)dx$?	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1	60
18	Для каких рядов используется признак сходимости Даламбера?	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1	60
19	Для каких рядов используется признак сходимости Лейбница?	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1	60
20	По какой формуле вычисляется скалярное произведение векторов $\vec{a} = \{x_a, y_a\}$ и $\vec{b} = \{x_b, y_b\}$	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1	60
21	Напишите простейшее уравнение эллипса.	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1	60
22	Напишите уравнение окружности с центром в точке S(a;b)	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1	60
23	Вычислите интеграл $\int_{-1}^2 2dx$	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1	60
24	Вычислить интеграл $\int_1^4 \frac{3dx}{x}$	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1	60
25	Какие векторы называются коллинеарными?	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1	60
26	Какие векторы называются компланарными?	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1	60
27	Найти интеграл $\int \frac{dx}{x^2}$	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1	60
28	Вычислите интеграл $\int_{-1}^1 x^2 dx$.	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1	60
29	Какие векторы называются равными?	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1	60
30	Сформулируйте признак коллинеарности двух векторов.	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1	60