



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»
Кафедра математического анализа и дифференциальных уравнений



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине:

Б1.О.12 «МАТЕМАТИКА»

Специальность: 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика

Направленность (профиль): Биоинженерия и биоинформатика

Квалификация выпускника: биоинженер и биоинформатик

Форма обучения: очная

Согласовано с УМК биолого-почвенного
факультета

Протокол № 5 от 21 марта 2025 г.

Председатель А.Н. Матвеев

Рекомендовано кафедрой

математического анализа и дифференциальных
уравнений

Протокол № 7 от 14 марта 2025 г.

Зав. кафедрой М.В. Фалалеев

Иркутск 2025 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Разработан для учебной дисциплины Б1.О.12 «Математика» 06.05.01 «Биоинженерия и биоинформатика», Специализация: «Биоинженерия и биоинформатика». Фонд оценочных материалов (ФОМ) включает оценочные материалы для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации в форме зачета.

Оценочные материалы соотнесены с требуемыми результатами освоения образовательной программы 06.05.01 «Биоинженерия и биоинформатика», в соответствии с содержанием рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.12 «Математика» с учетом ОПОП.

Нормативные документы, регламентирующие разработку ФОМ:

- статья 2, часть 9 Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации», ФЗ-273, от 29.12.2012 г.;

- ФГОС ВО по специальности 06.05.01 «Биоинженерия и биоинформатика», утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации 12 августа 2020 г. № 973.

1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины (1 курс, 1 семестр)

ОПК-2: Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований;

ОПК-3: способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований.

Компетенции	Индикаторы компетенций	Планируемые результаты обучения	Формы и методы контроля и оценки
ОПК-2 Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований.	<i>ИДК опк 2.1</i> Демонстрирует специализированные знания в области фундаментальных разделов математики, физики, химии, биологии и перспективы междисциплинарных исследований	Знает способы выявления достоверных источников, оперирует предоставленной или найденной специализированной информацией. Умеет разрабатывать план исследования проблемной ситуации в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин. Владеет анализом проблемной ситуации как системы, выявляя ее составляющие и связи между ними.	Текущий контроль: - тестирование - самостоятельная работа - контрольная работа Промежуточная аттестация: зачет
	<i>ИДК опк 2.2</i> Умеет использовать навыки проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики с учетом специализированных фундаментальных знаний	Знает основы математического анализа и математической статистики. Умеет пользоваться аналитическими и графическими методами анализа экспериментальных данных в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин. Владеет навыками оценки качества физико-химических систем.	Текущий контроль: - тестирование - самостоятельная работа - контрольная работа Промежуточная аттестация: зачет
	<i>ИДК опк 2.3</i> Владеет методами химии, физики и математического	Знает методы расчета ряда физико-химических величин. Умеет определять основные	Текущий контроль: - тестирование - самостоятельная

	моделирования для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики	понятия и закономерности, дает характеристику основных методов и средств биологического исследования. Владеет основными подходами к математическому моделированию в области биоинженерии.	работа - контрольная работа Промежуточная аттестация: зачет
<i>ОПК-3</i> Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований.	<i>ИДК опк 3.1</i> Проводит экспериментальную работу с организмами и клетками с использованием физико-химических методов исследования макромолекул	Знает фундаментальные основы: физико-химические и математические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы. Умеет составлять план проведения исследования. Формулирует выводы. Оценивает соответствие полученных данных теоретическим прогнозам. Анализирует результаты. Сравнивает методы. Владеет математическими методами и математической обработкой данных, полученных в ходе наблюдений в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин.	Текущий контроль: - тестирование - самостоятельная работа - контрольная работа Промежуточная аттестация: зачет
	<i>ИДК опк 3.2</i> Демонстрирует практические навыки математических методов обработки результатов экспериментальных исследований	Знает методы математического моделирования в биологии. Умеет проводить эксперимент и объясняет наблюдаемые явления. Оценивает значимость полученных экспериментальных данных и ошибок. Владеет выявлением взаимосвязи между структурой и свойствами.	Текущий контроль: - тестирование - самостоятельная работа - контрольная работа Промежуточная аттестация: зачет
	<i>ИДК опк 3.3</i> Владеет опытом применения методов для исследования макромолекул, обработки результатов биологических исследований, прогнозирования перспектив и социальных последствий своей профессиональной деятельности	Знает историю развития методов и моделей, применяемых в биологических исследованиях. Умеет решать математические задачи, типовые для биологических исследований. Владеет математическими методами расчета и графического определения физико-химических величин для обработки результатов биологических исследований.	Текущий контроль: - тестирование - самостоятельная работа - контрольная работа Промежуточная аттестация: зачет

2. Оценочные материалы для проведения текущего контроля

2.1. Контрольные работы

Демонстрационный вариант контрольной работы №1 (ОПК-2)

1. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 4 & -1 & 0 \\ 2 & 3 & 1 & -2 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 3 & 2 \\ 1 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$. Найдите произведение матриц АВ.

2. Дана матрица $A = \begin{pmatrix} 1 & -3 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$. Найдите $(A^T)^3$.

3. Вычислите определитель: а) $\begin{vmatrix} 1 & -2 \\ 3 & 4 \end{vmatrix}$; б) $\begin{vmatrix} 1 & -3 & 2 \\ 3 & 6 & -2 \\ 0 & -1 & 2 \end{vmatrix}$.

4. Решить систему уравнений с помощью обратной матрицы: $\begin{cases} -5x + 7y = 1 \\ 3x - 4y = 0 \end{cases}$.

5. Найдите общее решение и одно частное решение системы линейных уравнений

$$\begin{cases} x + 2y - 3z = 4 \\ 3x - y + 5z = 5 \end{cases}$$

6. При каком значении параметра a система $\begin{cases} -5x + 2y = 3 \\ ax - 4y = 2 \end{cases}$ является несовместной?

Демонстрационный вариант контрольной работы №2 (ОПК-2)

Задача 1. Даны три последовательные вершины параллелограмма $A(-1;2)$, $B(1;-3)$, $C(4;0)$. найти:

- 1) уравнение стороны AD;
- 2) уравнение высоты BK, опущенной из вершины B на сторону AD;
- 3) длину высоты BK;
- 4) уравнение диагонали BD;
- 5) тангенс угла между диагоналями параллелограмма.

Записать общие уравнения найденных прямых. Построить чертеж.

Задача 2. Даны точки $A(1;-2;3)$, $B(2;0;5)$, $C(-1;3;4)$, $D(-2;1;-2)$. Найти:

- 1) общее уравнение плоскости ABC;
- 2) общее уравнение плоскости, проходящей через точку D параллельно плоскости ABC;
- 3) расстояние от точки D до плоскости ABC;
- 4) канонические уравнения прямой AB;
- 5) канонические уравнения прямой, проходящей через точку D параллельно прямой AB;
- 6) канонические уравнения прямой, проходящей через точку D перпендикулярно плоскости ABC.

Задача 3. Уравнение кривой второго порядка

$$x^2 - 4y^2 + 6x + 4y - 8 = 0$$

путем выделения полного квадрата привести к каноническому виду. Построить кривую.

Демонстрационный вариант контрольной работы №3 (ОПК-2)

1. Найдите значение первой производной функции $f(x)$ в точке x_0 :

а) $f(x) = x \cdot \cos x$, $x_0 = \frac{\pi}{2}$

б) $f(x) = e^{4x^2-3}$, $x_0 = 1$

2. Исследуйте на экстремумы функцию: $f(x) = x^3 - 3x + 1$.

3. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = 2x^2 - 20x + 15$ на отрезке $[3, 6]$.

4. Какая из следующих функций является непрерывной? Ответ обосновать, указать где и какого рода точки разрыва (если они есть).

1) $y = \begin{cases} x^3, & x \geq 0 \\ -x, & x < 0 \end{cases}$

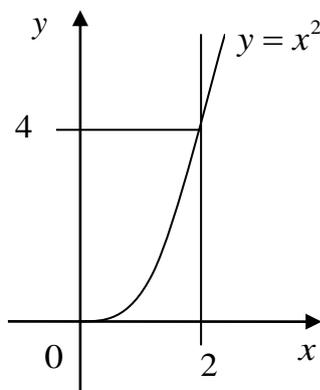
2) $y = \begin{cases} 2x^3, & x \geq 0 \\ -x-2, & x < 0 \end{cases}$

Демонстрационный вариант контрольной работы №4 (ОПК-3)

1) Найдите интегралы: а) $\int (x^4 + 3x - \sin x) dx$ б) $\int 2(x^2 + 1)^3 x dx$

2) Вычислите определенные интегралы: а) $\int_0^1 \frac{x dx}{(1+x^2)^3}$ б) $\int_0^{\frac{\pi}{2}} x \sin x dx$

3) Какой из интегралов численно равен площади фигуры, изображенной на рисунке?



Варианты ответов:

а) $\int_0^2 x dx$

б) $\int_0^2 x^2 dx$

в) $\int_0^4 y dy$

г) $\int_0^4 y^2 dy$

Демонстрационный вариант контрольной работы №5 (ОПК-3)

1. Собрание, на котором присутствует 20 человек, избирает двух делегатов на две конференции.

а) Каким числом способов это можно сделать?

б) Сколькими способами можно выбрать двух делегатов на одну конференцию?

2. На втором курсе изучается 14 предметов. Сколькими способами можно составить расписание на пятницу, если в этот день недели должно быть 4 различных занятия?

3. Сколько существует различных исходов эксперимента, состоящего в 7-ми бросаниях монеты? Исходы считаются различными, если количество, либо очередность выпадения гербов и решек в этих опытах не совпадают.

4. Пароль для входа в систему состоит из трех цифр (0 ... 9) и двух букв русского алфавита. Сколько всего существует таких паролей?

Критерии оценивания работы студентов на контрольных работах

Контрольная работа – средство контроля самостоятельной работы или усвоения результатов практического занятия, позволяющее оценить умение обучающегося излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять изученные в рамках дисциплины стандартные методы решения поставленной задачи, проводить анализ полученного результата работы.

Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся. Может проводиться как на учебном занятии, так и в качестве контрольного домашнего задания.

Характеристика результата (ответа)	Оцениваемые компетенции	Оценка
Контрольная работа решена обучающимся в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий. Обучающийся работал полностью самостоятельно; показал необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки. Решение оформлено аккуратно, без существенных недочетов.	ОПК-2 ОПК-3	отлично / 86-100 баллов / высокий уровень освоения компетенции
Контрольная работа решена обучающимся в полном объеме и самостоятельно. Допущены отклонения от необходимой последовательности решения, не влияющие на правильность конечного результата. Решение показывает знание обучающимся основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допущены неточности и небрежность в оформлении результатов работы.		хорошо / 71-85 баллов / базовый уровень освоения компетенции
Контрольная работа решается обучающимся при посторонней помощи. На подготовку решения затрачивается много времени. Обучающийся показывает знания теоретического материала, но испытывает затруднение при самостоятельной работе с источниками знаний.		удовлетворительно/ 60-84 баллов / минимальный уровень освоения компетенции
Контрольная работа студентом не решена. Результаты, полученные обучающимся, не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Показывается плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений.		неудовлетори- тельно / 0-59 баллов / базовый уровень освоения компетенции

2.2. Самостоятельные работы

Самостоятельная работа № 1 (ОПК-2, ОПК-3)

Задание 1.

Вычислить произведение матриц $A \cdot B$, если $A = \begin{pmatrix} 5 & 8 & -4 \\ 6 & 9 & -5 \\ 4 & 7 & -3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 4 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$.

Задание 2.

Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 12 & 6 & -4 \\ 6 & 4 & 4 \\ 3 & 2 & 8 \end{vmatrix}$.

Задание 3.

Найти матрицу, обратную данной: $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$.

Задание 4.

Решить матричным методом систему уравнений $\begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 = 1, \\ 3x_1 + 2x_2 - 2x_3 = 1, \\ x_1 - x_2 + 2x_3 = 5. \end{cases}$

Задание 5.

Решить систему уравнений по правилу Крамера: $\begin{cases} 2x + 3y = 1, \\ 3x + 5y = 4. \end{cases}$

Самостоятельная работа № 2 (ОПК-2, ОПК-3)

Задание 1.

Дано $A = \{1; 2; 3; 7; 9\}$, $C = \{2; 3; 4; 7; 8\}$, $D = \{1; 7; 11\}$. Вычислить множество $(A \setminus D) \cup C$.

Задание 2.

Пусть $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$,

$A = \{1, 2, 3, 5\}$,

$B = \{2, 4, 6, 8\}$,

$C = \{1, 3, 5, 7\}$,

$D = \{4, 5, 7, 8\}$.

Выразить через известные множества A, B, C, D следующее множество: $\{2, 5\} = ?$

Задание 3.

Изобразить с помощью кругов Эйлера следующее множество: $(A \cup B) \cap C$.

Задание 4.

В корзине лежат 7 различных яблок и 5 апельсинов. Яша выбирает из нее яблоко или апельсин, после чего Полина берет яблоко и апельсин. В каком случае Полина имеет большую свободу выбора: если Яша взял яблоко или если он взял апельсин?

Задание 5.

В группе 8 юношей и 9 девушек. Сколькими способами можно выбрать группу студентов, состоящей из 4 юношей и 3 девушек?

Самостоятельная работа № 3 (ОПК-2, ОПК-3)

Задание 1.

Даны векторы $\vec{a}(4; 1; -1)$, $\vec{b}(2; 5; 7)$. Вычислить векторы $\vec{a} + \vec{b}$, $\vec{a} - \vec{b}$, а также скалярное произведение $\vec{a} \cdot \vec{b}$.

Задание 2.

Вычислить площадь параллелограмма, построенного на векторах $\vec{a}(2; 1; 1)$, $\vec{b}(2; 3; 2)$.

Задание 3.

Записать уравнение прямой, перпендикулярной прямой $y = 3x - 1$ и проходящей через точку пересечения прямых $y = 3x - 1$ и $y = -x + 3$.

Задание 4.

Составьте уравнения прямой, проходящей через точки $A(3; -2; -1)$ и $B(5; 4; 5)$.

Задание 5.

Найти объем параллелепипеда, построенного на векторах $\vec{a}(2; 1; 1)$, $\vec{b}(2; 3; 2)$, $\vec{c}(2; 3; 4)$.

Самостоятельная работа № 4 (ОПК-2, ОПК-3)

Задание 1.

Вычислить производную функции $y = \frac{5x}{(5-2x)^3}$.

Задание 2.

Вычислить производную функции $y = \frac{e^x - e^{-x}}{2}$.

Задание 3.

Размер популяции насекомых в момент времени t (время выражено в днях) задается величиной $p(t) = 10000 - 9000(1 + t)^{-1}$. Вычислите скорость роста популяции $p'(t)$ в момент t .

Задание 4.

Используя правило Лопиталя, вычислите предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x}{x}$.

Задание 5.

Используя первый замечательный предел, вычислить $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 8x}{x}$.

Самостоятельная работа № 5 (ОПК-2, ОПК-3)

Задание 1.

Непосредственным интегрированием или заменой переменных вычислить интеграл $\int \frac{2x^2 + x - 1}{x^3} dx$.

Задание 2.

Непосредственным интегрированием или заменой переменных вычислить интеграл $\int (e^x - e^{-x})^2 dx$.

Задание 3.

Непосредственным интегрированием или заменой переменных вычислить интеграл $\int \frac{x}{\sqrt{x^2 + 1}} dx$.

Задание 4.

При вычислении интеграла применить метод интегрирования по частям: $\int_1^e \frac{\ln x}{x^2} dx$.

Задание 5.

Найти площадь плоской фигуры, ограниченной параболой $y = x^2 + 1$, осью Ox и прямыми $x = 1$; $x = 4$.

Самостоятельная работа № 6 (ОПК-2, ОПК-3)

Задание 1.

Найти вектор частных производных и матрицу вторых частных производных для $f(x, y) = \sin(xy)$.

Задание 2.

Найти вектор частных производных и матрицу вторых частных производных для $f(x,y) = \ln^3 \sqrt{xy}$.

Задание 3.

Исследовать на экстремум функцию $f(x, y) = \frac{x}{y} + \frac{1}{x} + y$.

Самостоятельная работа № 7 (ОПК-2, ОПК-3)

Задание 1.

Решить обыкновенное дифференциальное уравнение I порядка (с разделяющимися переменными) $(1 + y)dx - (1 - x)dy = 0$.

Задание 2.

Решить обыкновенное дифференциальное уравнение I порядка (с разделяющимися переменными) $(1 + y^2)dx + (1 + x^2)dy = 0$.

Задание 3.

Решить обыкновенное дифференциальное уравнение I порядка (с разделяющимися переменными) $y' = 2^{x+y}$.

Задание 4.

Решить обыкновенное дифференциальное уравнение I порядка (однородное) $x(x + 2y)dx + (x^2 - y^2)dy = 0$.

Задание 5.

Решить обыкновенное дифференциальное уравнение I порядка (преобразовать к линейному) $(x + y)dx + xdy = 0$.

Критерии оценивания работы студентов на самостоятельных работах

Самостоятельная работа – средство контроля самостоятельной работы или усвоения результатов практического занятия по одной конкретной теме, позволяющее оценить умение обучающегося излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять изученные в рамках дисциплины стандартные методы решения поставленной задачи, проводить анализ полученного результата работы.

Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся. Может проводиться как на учебном занятии, так и в качестве контрольного домашнего задания.

Характеристика результата (ответа)	Оцениваемые компетенции	Оценка
Самостоятельная работа решена обучающимся в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий. Обучающийся работал полностью самостоятельно; показал необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки. Решение оформлено аккуратно, без существенных недочетов.	ОПК-2 ОПК-3	отлично / 86-100 баллов / высокий уровень освоения компетенции
Самостоятельная работа решена обучающимся в полном объеме и самостоятельно. Допущены отклонения от необходимой последовательности решения, не влияющие на правильность конечного результата. Решение показывает знание обучающимся основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допущены неточности и небрежность в оформлении результатов работы.		хорошо / 71-85 баллов / базовый уровень освоения компетенции
Самостоятельная работа решается обучающимся при посторонней помощи. На подготовку решения затрачивается много времени. Обучающийся показывает		удовлетворительно/ 60-84 баллов / минимальный

знания теоретического материала, но испытывает затруднение при самостоятельной работе с источниками знаний.		уровень освоения компетенции
Самостоятельная работа студентом не решена. Результаты, полученные обучающимся, не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Показывается плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений.		неудовлетворительно / 0-59 баллов / базовый уровень освоения компетенции

2.3. Задания для тестирований

Тест – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Выполняются студентом в СДО на портале educa.isu.ru или в аудитории.

Критерии оценки результатов тестирования

№	Тип задания	Критерии оценки	Результат оценивания
1	Задание закрытого типа на установление соответствия	Считается верным, если правильно установлены все соответствия (позиции одного столбца верно соотношены с позициями другого столбца)	Полное совпадение с верным ответом – 1 балл Совпадение более половины вариантов с верным ответом – 0,5 балла Все остальные случаи – 0 баллов
2	Задание закрытого типа на установление последовательности	Считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр	Полное совпадение с верным ответом – 1 балл Все остальные случаи – 0 баллов
3	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора	Считается верным, если правильно указана цифра (буква) правильного ответа и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа	Полное совпадение с верным ответом – 1 балл Все остальные случаи – 0 баллов
4	Задание комбинированного типа с выбором нескольких верных ответов из четырех предложенных и обоснованием выбора	Считается верным, если правильно указаны цифры (буквы) правильного ответа и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа	Полное совпадение с верным ответом – 1 балл Совпадение более половины вариантов с верным ответом – 0,5 балла Все остальные случаи – 0 баллов
5	Задание открытого типа с развернутым ответом	Считается верным, если ответ совпадает с эталонным ответом по содержанию и полноте	Полное соответствие эталонному ответу – 1 балл Соответствие общей сути эталонного ответа – 0,5 балла Все остальные случаи – 0 баллов

Процент результативности	Оцениваемые компетенции	Оценка	
		Балл (отметка)	Вербальный аналог
86 % - 100 %	ОПК-2	5	отлично
71 % - 85 %	ОПК-3	4	хорошо
61 % - 70 %		3	удовлетворительно
0 % - 60 %		2	неудовлетворительно

Вариант тестовых заданий №1

Индикаторы компетенции	Задание закрытого типа на установление соответствия	Задание закрытого типа на установление последовательности	Задание комбинированного типа (выбор + аргумент)	Задание открытого типа (вопрос + эталонный ответ)																																								
<p><i>ИДК ОПК 2.1</i> Демонстрирует специализированные знания в области фундаментальных разделов математики, физики, химии, биологии и перспективы междисциплинарных исследований</p>	<p>Задание 1. Прочитайте текст задания и установите соответствие между объектами в левом столбце и их характеристиками в правом столбце.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-bottom: 5px;"> <tr> <td style="width: 5%;">1.</td> <td style="width: 25%;">Квадратная матрица</td> <td style="width: 5%;">А.</td> <td style="width: 65%;">Все элементы равны 0</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>Нулевая матрица</td> <td>Б.</td> <td>Определитель равен 1</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>Единичная матрица</td> <td>В.</td> <td>Число строк равно числу столбцов</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>Треугольная матрица</td> <td>Г.</td> <td>Все элементы выше (или ниже) главной диагонали равны нулю</td> </tr> </table> <p>Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-bottom: 5px;"> <tr> <td style="width: 25%;">1</td> <td style="width: 25%;">2</td> <td style="width: 25%;">3</td> <td style="width: 25%;">4</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table> <p>ОТВЕТ:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;">1</td> <td style="width: 25%;">2</td> <td style="width: 25%;">3</td> <td style="width: 25%;">4</td> </tr> <tr> <td>В</td> <td>А</td> <td>Б</td> <td>Г</td> </tr> </table>	1.	Квадратная матрица	А.	Все элементы равны 0	2.	Нулевая матрица	Б.	Определитель равен 1	3.	Единичная матрица	В.	Число строк равно числу столбцов	4.	Треугольная матрица	Г.	Все элементы выше (или ниже) главной диагонали равны нулю	1	2	3	4					1	2	3	4	В	А	Б	Г	<p>Задание 7. Прочитайте текст и установите последовательность решения системы линейных алгебраических уравнений методом Крамера:</p> <p>А) Найти вспомогательные определители Δ_i, заменяя i-й столбец на столбец свободных членов</p> <p>Б) Вычислить определитель основной матрицы</p> <p>В) Найти корни по формуле $x_i = \Delta_i/\Delta$</p> <p>Г) Убедиться, что определитель основной матрицы $\Delta \neq 0$</p> <p>Запишите соответствующую последовательность букв слева направо:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-bottom: 5px;"> <tr> <td style="width: 25%; height: 20px;"> </td> <td style="width: 25%;"> </td> <td style="width: 25%;"> </td> <td style="width: 25%;"> </td> </tr> </table> <p>Правильный ответ:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;">Б</td> <td style="width: 25%;">Г</td> <td style="width: 25%;">А</td> <td style="width: 25%;">В</td> </tr> </table>					Б	Г	А	В	<p>Задание 13. Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.</p> <p>Производная функции $y = \ln(\sin x)$ равна:</p> <p>1) $\ln(\cos x)$</p> <p>2) $\operatorname{ctg} x$</p> <p>3) $\operatorname{tg} x$</p> <p>4) $1/(\sin x)$</p> <p>Ответ:</p> <p>Обоснование выбора ответа:</p> <p><i>Ключ:</i> Ответ: 2 Обоснование выбора: по правилу дифференцирования сложной функции: $y' = (1/\sin x) \cdot \cos x = \cos x/\sin x = \operatorname{ctg} x$.</p>	<p>Задание 19. Прочитайте текст задания и запишите развернутый обоснованный ответ.</p> <p>Решите систему линейных уравнений методом Гаусса:</p> $\begin{cases} x + 2y - z = 1; \\ 2x - y + 3z = 9; \\ 3x + y + 2z = 8. \end{cases}$ <p>Ответ:</p> <p>Эталонный ответ: Приведем расширенную матрицу к ступенчатому виду. Вычтем из 2-й строки 1-ю, умноженную на 2, из 3-й – 1-ю, умноженную на 3. Получим</p> $\begin{cases} x + 2y - z = 1; \\ 0 - 5y + 5z = 7; \\ 0 - 5y + 5z = 5. \end{cases}$ <p>Одновременное выполнение второго и третьего уравнений невозможно, следовательно, решений нет. Ответ: \emptyset.</p>
1.	Квадратная матрица	А.	Все элементы равны 0																																									
2.	Нулевая матрица	Б.	Определитель равен 1																																									
3.	Единичная матрица	В.	Число строк равно числу столбцов																																									
4.	Треугольная матрица	Г.	Все элементы выше (или ниже) главной диагонали равны нулю																																									
1	2	3	4																																									
1	2	3	4																																									
В	А	Б	Г																																									
Б	Г	А	В																																									
<p><i>ИДК ОПК 2.2</i> Умеет использовать навыки проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики с учетом специализированных фундаментальных знаний</p>	<p>Задание 2. Прочитайте текст задания и установите соответствие между комбинаторными конфигурациями в левом столбце и формулами для вычисления соответствующего числа в правом столбце.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-bottom: 5px;"> <tr> <td style="width: 5%;">1.</td> <td style="width: 25%;">Размещения без повторений</td> <td style="width: 5%;">А.</td> <td style="width: 65%;">$n!$</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>Перестановки без</td> <td>Б.</td> <td>n^k</td> </tr> </table>	1.	Размещения без повторений	А.	$n!$	2.	Перестановки без	Б.	n^k	<p>Задание 8. Прочитайте текст и установите последовательность операций при вычислении определителя матрицы 3×3 методом Саррюса (правило треугольника):</p> <p>А) Вычислить произведения элементов на главных диагоналях</p> <p>Б) Вычислить произведения</p>	<p>Задание 14. Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.</p> <p>Общее решение дифференциального уравнения $y' = 2xy$ имеет вид:</p> <p>1) $y = Ce^{x^2}$</p>	<p>Задание 20. Прочитайте текст задания и запишите развернутый обоснованный ответ.</p> <p>Докажите, используя операции над множествами, что $A \setminus (B \cup C) = (A \setminus B) \cap (A \setminus C)$.</p> <p>Ответ:</p>																																
1.	Размещения без повторений	А.	$n!$																																									
2.	Перестановки без	Б.	n^k																																									

	<table border="1"> <tr> <td></td> <td>повторений</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>Сочетания без повторений</td> <td>В.</td> <td>$\frac{n!}{(n-k)!}$</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>Размещения с повторениями</td> <td>Г.</td> <td>$\frac{n!}{k!(n-k)!}$</td> </tr> </table> <p>Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:</p> <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>ОТВЕТ:</p> <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>В</td> <td>А</td> <td>Г</td> <td>Б</td> </tr> </table>		повторений			3.	Сочетания без повторений	В.	$\frac{n!}{(n-k)!}$	4.	Размещения с повторениями	Г.	$\frac{n!}{k!(n-k)!}$	1	2	3	4					1	2	3	4	В	А	Г	Б	<p>элементов на побочных диагоналях В) Дописать два первых столбца справа от матрицы Г) Вычесть из суммы произведений элементов на главных диагоналях сумму произведений элементов на побочных диагоналях</p> <p>Запишите соответствующую последовательность букв слева направо:</p> <table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>Правильный ответ:</p> <table border="1"> <tr> <td>В</td> <td>А</td> <td>Б</td> <td>Г</td> </tr> </table>					В	А	Б	Г	<p>2) $y = x^2 + C$ 3) $y = Ce^{2x}$ 4) $y = \ln(x^2) + C$ Ответ: Обоснование выбора ответа:</p> <p><i>Ключ:</i> Ответ: 1 Обоснование выбора: это уравнение с разделяющимися переменными $\frac{dy}{y} = 2xdx$. Интегрируя, получаем $\ln y = x^2 + C_1$, откуда $y = \pm e^{C_1} e^{x^2} = Ce^{x^2}$.</p>	<p>Эталонный ответ: Преобразуем левую часть, используя определение разности и законы де Моргана: $x \in A \setminus (B \cup C) \Leftrightarrow (x \in A) \wedge (x \notin B \cup C) \Leftrightarrow (x \in A) \wedge (x \notin B \wedge x \notin C) \Leftrightarrow (x \in A \wedge x \notin B) \wedge (x \in A \wedge x \notin C) \Leftrightarrow x \in (A \setminus B) \cap (A \setminus C)$. Что и требовалось доказать.</p>				
	повторений																																											
3.	Сочетания без повторений	В.	$\frac{n!}{(n-k)!}$																																									
4.	Размещения с повторениями	Г.	$\frac{n!}{k!(n-k)!}$																																									
1	2	3	4																																									
1	2	3	4																																									
В	А	Г	Б																																									
В	А	Б	Г																																									
<p><i>ИДК опк 2.3</i> Владеет методами химии, физики и математического моделирования для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики</p>	<p>Задание 3. Прочитайте текст задания и установите соответствие между функциями в левом столбце и их производными в правом столбце.</p> <table border="1"> <tr> <td>1.</td> <td>x^n</td> <td>А.</td> <td>e^x</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>e^x</td> <td>Б.</td> <td>$n \cdot x^{n-1}$</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>$\ln x$</td> <td>В.</td> <td>$-\sin x$</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>$\cos x$</td> <td>Г.</td> <td>$\frac{1}{x}$</td> </tr> </table> <p>Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:</p> <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>ОТВЕТ:</p> <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Б</td> <td>А</td> <td>Г</td> <td>В</td> </tr> </table>	1.	x^n	А.	e^x	2.	e^x	Б.	$n \cdot x^{n-1}$	3.	$\ln x$	В.	$-\sin x$	4.	$\cos x$	Г.	$\frac{1}{x}$	1	2	3	4					1	2	3	4	Б	А	Г	В	<p>Задание 9. Прочитайте текст и установите последовательность шагов при решении комбинаторной задачи: «Сколькими способами можно выбрать 2 дежурных из 7 человек?».</p> <p>А) Вычислить число по формуле $C_7^2 = \frac{7!}{2!(7-2)!}$. Б) Решить, все ли элементы используются. В) Решить, важен ли порядок элементов. Г) Решить, повторяются ли элементы.</p> <p>Запишите соответствующую последовательность букв слева направо:</p> <table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>Правильный ответ:</p> <table border="1"> <tr> <td>В</td> <td>Б</td> <td>Г</td> <td>А</td> </tr> </table>					В	Б	Г	А	<p>Задание 15. Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов.</p> <p>Вероятность того, что при одном броске игральной кости выпадет число, большее 4, равна:</p> <p>1) 1/6 2) 2/6 3) 3/6 4) 0, (3) Ответ: Обоснование выбора ответа:</p> <p><i>Ключ:</i> Ответ: 2, 4 Обоснование выбора: благоприятные исходы: выпадение 5 или 6. Таких исходов 2 из 6 равновероятных. Классическая вероятность:</p>	<p>Задание 21. Прочитайте текст задания и запишите развернутый обоснованный ответ.</p> <p>Составьте уравнение плоскости, проходящей через точки А(1,0,0), В(0,2,0), С(0,0,3).</p> <p>Ответ:</p> <p>Эталонный ответ: Используем уравнение плоскости в отрезках: $x/a + y/b + z/c = 1$, где a,b,c — отрезки, отсекаемые на осях. Здесь a=1, b=2, c=3. Уравнение: $x/1 + y/2 + z/3 = 1$, или $6x + 3y + 2z = 6$. Ответ: $6x + 3y + 2z = 6$.</p>
1.	x^n	А.	e^x																																									
2.	e^x	Б.	$n \cdot x^{n-1}$																																									
3.	$\ln x$	В.	$-\sin x$																																									
4.	$\cos x$	Г.	$\frac{1}{x}$																																									
1	2	3	4																																									
1	2	3	4																																									
Б	А	Г	В																																									
В	Б	Г	А																																									

<p><i>ИДК ОПК 3.1</i> Проводит экспериментальную работу с организмами и клетками с использованием физико-химических методов исследования макромолекул</p>	<p>Задание 4. Прочитайте текст задания и установите соответствие между характеристиками выборки в левом столбце и их описанием в правом столбце.</p> <table border="1" data-bbox="450 284 1016 938"> <tr> <td>1.</td> <td>Мода</td> <td>А.</td> <td>Среднее (взвешенное по вероятностям возможных значений) значение случайной величины</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>Медиана</td> <td>Б.</td> <td>Наиболее часто встречающееся значение</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>Математическое ожидание</td> <td>В.</td> <td>Среднее значение квадрата отклонений от среднего</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>Выборочная дисперсия</td> <td>Г.</td> <td>Значение, делящее упорядоченную выборку пополам</td> </tr> </table> <p>Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:</p> <table border="1" data-bbox="450 1002 1016 1070"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>ОТВЕТ:</p> <table border="1" data-bbox="450 1102 1016 1171"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Б</td> <td>Г</td> <td>А</td> <td>В</td> </tr> </table>	1.	Мода	А.	Среднее (взвешенное по вероятностям возможных значений) значение случайной величины	2.	Медиана	Б.	Наиболее часто встречающееся значение	3.	Математическое ожидание	В.	Среднее значение квадрата отклонений от среднего	4.	Выборочная дисперсия	Г.	Значение, делящее упорядоченную выборку пополам	1	2	3	4					1	2	3	4	Б	Г	А	В	<p>Задание 10. Прочитайте текст и установите последовательность шагов при вычислении предела рациональной функции при $x \rightarrow \infty$.</p> <p>А) Сократить дробь. Б) Выявить все пределы вида $\frac{c}{x^n}$. В) Учесть, что пределы вида $\frac{c}{x^n}$ стремятся к нулю. Г) Вынести старшую степень x в числителе и знаменателе.</p> <p>Запишите соответствующую последовательность букв слева направо:</p> <table border="1" data-bbox="1043 746 1382 783"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>Правильный ответ:</p> <table border="1" data-bbox="1043 842 1382 879"> <tr> <td>Г</td> <td>А</td> <td>Б</td> <td>В</td> </tr> </table>					Г	А	Б	В	<p>$P = 2/6 = 1/3 = 0,(3)$.</p> <p>Задание 16. Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.</p> <p>Определитель $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 2 & 1 \\ -2 & 2 & 2 \end{vmatrix}$</p> <p>равен: 1) 10 2) 12 3) 16 4) 18</p> <p>Ответ:</p> <p>Обоснование выбора ответа:</p> <p>Ключ: Ответ: 3</p> <p>Обоснование выбора:</p> $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 2 & 1 \\ -2 & 2 & 2 \end{vmatrix} = 1 \cdot 2 \cdot 2 + 3 \cdot 3 \cdot 2 + 2 \cdot 2 \cdot 1 \cdot (-2) - 3 \cdot 2 \cdot (-2) - 1 \cdot 2 \cdot 1 - 2 \cdot 3 \cdot 2 = 16.$	<p>Задание 22. Прочитайте текст задания и запишите развернутый обоснованный ответ.</p> <p>Решите дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными: $y' \cdot \operatorname{tg} x = y$.</p> <p>Ответ:</p> <p>Эталонный ответ: Запишем $(dy/dx) \cdot \operatorname{tg} x = y \Rightarrow dy/y = dx/\operatorname{tg} x = \operatorname{ctg} x dx$. Интегрируем: $\int \frac{dy}{y} = \int \frac{\cos x}{\sin x} dx \Rightarrow \ln y = \ln \sin x + \ln C$. Потенцируем: $y = C \cdot \sin x$. Ответ: $y = C \cdot \sin x$.</p>
1.	Мода	А.	Среднее (взвешенное по вероятностям возможных значений) значение случайной величины																																									
2.	Медиана	Б.	Наиболее часто встречающееся значение																																									
3.	Математическое ожидание	В.	Среднее значение квадрата отклонений от среднего																																									
4.	Выборочная дисперсия	Г.	Значение, делящее упорядоченную выборку пополам																																									
1	2	3	4																																									
1	2	3	4																																									
Б	Г	А	В																																									
Г	А	Б	В																																									
<p><i>ИДК ОПК 3.2</i> Демонстрирует практические навыки математических методов обработки результатов экспериментальных исследований</p>	<p>Задание 5. Прочитайте текст задания и установите соответствие между интегралами в левом столбце и их значениями в правом столбце.</p> <table border="1" data-bbox="450 1331 958 1426"> <tr> <td>1.</td> <td>$\int \frac{1}{x} dx$</td> <td>А.</td> <td>$\sin x + C$</td> </tr> </table>	1.	$\int \frac{1}{x} dx$	А.	$\sin x + C$	<p>Задание 11. Прочитайте текст и установите последовательность шагов при исследовании функции на экстремум с помощью первой производной.</p> <p>А) Найти критические точки ($f'(x) = 0$ или не \exists).</p>	<p>Задание 17. Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов.</p> <p>Предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x}{x}$ равен:</p>	<p>Задание 23. Прочитайте текст задания и запишите развернутый обоснованный ответ.</p> <p>Математическое ожидание дискретной случайной величины X равно 2. Найдите $M[3X - 5]$,</p>																																				
1.	$\int \frac{1}{x} dx$	А.	$\sin x + C$																																									

	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>2.</td> <td>$\int e^x dx$</td> <td>Б.</td> <td>$\ln x + C$</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>$\int \frac{dx}{\cos^2 x}$</td> <td>В.</td> <td>$e^x + C$</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>$\int \cos x dx$</td> <td>Г.</td> <td>$\operatorname{tg} x + C$</td> </tr> </tbody> </table> <p>Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>ОТВЕТ:</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Б</td> <td>В</td> <td>Г</td> <td>А</td> </tr> </tbody> </table>	2.	$\int e^x dx$	Б.	$\ln x + C$	3.	$\int \frac{dx}{\cos^2 x}$	В.	$e^x + C$	4.	$\int \cos x dx$	Г.	$\operatorname{tg} x + C$	1	2	3	4					1	2	3	4	Б	В	Г	А	<p>Б) Сделать вывод: где знак меняется с + на -, там максимум, с - на + - минимум. В) Найти производную $f'(x)$. Г) Определить знак $f'(x)$ на интервалах между критическими точками.</p> <p>Запишите соответствующую последовательность букв слева направо:</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Правильный ответ:</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>В</td> <td>А</td> <td>Г</td> <td>Б</td> </tr> </tbody> </table>					В	А	Г	Б	<p>1) 1 2) 0 3) π 4) 1/1 Ответ: Обоснование выбора ответа:</p> <p><i>Ключ:</i> Ответ: 1, 4 Обоснование выбора: по правилу Лопиталя имеем</p> $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x}{x} = \frac{0}{0} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{(\operatorname{tg} x)'}{(x)'} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{\cos^2 x} = \frac{1}{1} = 1.$	<p>используя свойства математического ожидания.</p> <p>Ответ:</p> <p>Эталонный ответ: Используем свойства: $M[aX + b] = aM[X] + b$. Тогда $M[3X - 5] = 3 \cdot M[X] - 5 = 3 \cdot 2 - 5 = 1$. Ответ: 1.</p>				
2.	$\int e^x dx$	Б.	$\ln x + C$																																									
3.	$\int \frac{dx}{\cos^2 x}$	В.	$e^x + C$																																									
4.	$\int \cos x dx$	Г.	$\operatorname{tg} x + C$																																									
1	2	3	4																																									
1	2	3	4																																									
Б	В	Г	А																																									
В	А	Г	Б																																									
<p><i>ИДК опк 3.3</i> Владеет опытом применения методов для исследования макромолекул, обработки результатов биологических исследований, прогнозирования перспектив и социальных последствий своей профессиональной деятельности</p>	<p>Задание 6. Прочитайте текст задания и установите соответствие между функциями в левом столбце и их производными в правом столбце.</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>$\sin x$</td> <td>А.</td> <td>$\frac{1}{\cos^2 x}$</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>a^x</td> <td>Б.</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>$\operatorname{tg} x$</td> <td>В.</td> <td>$a^x \ln a$</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>C (const)</td> <td>Г.</td> <td>$\cos x$</td> </tr> </tbody> </table> <p>Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>ОТВЕТ:</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Г</td> <td>В</td> <td>А</td> <td>Б</td> </tr> </tbody> </table>	1.	$\sin x$	А.	$\frac{1}{\cos^2 x}$	2.	a^x	Б.	0	3.	$\operatorname{tg} x$	В.	$a^x \ln a$	4.	C (const)	Г.	$\cos x$	1	2	3	4					1	2	3	4	Г	В	А	Б	<p>Задание 12. Прочитайте текст и установите последовательность решения системы линейных алгебраических уравнений матричным методом: А) Вычислить вектор x, умножив обратную матрицу на вектор свободных членов Б) Вычислить алгебраические дополнения элементов основной матрицы В) Вычислить обратную матрицу Г) Убедиться, что определитель основной матрицы $\Delta \neq 0$</p> <p>Запишите соответствующую последовательность букв слева направо:</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Правильный ответ:</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>Г</td> <td>Б</td> <td>В</td> <td>А</td> </tr> </tbody> </table>					Г	Б	В	А	<p>Задание 18. Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Обратная матрица к матрице $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 6 & 4 \end{pmatrix}$ равна: 1) $A^{-1} = \begin{pmatrix} 4 & 6 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$. 2) $A^{-1} = \begin{pmatrix} 1/4 & 1/6 \\ 1/2 & 1/3 \end{pmatrix}$. 3) A^{-1} не существует. 4) $A^{-1} = \begin{pmatrix} 1/3 & 1/2 \\ 1/6 & 1/4 \end{pmatrix}$.</p> <p>Ответ: Обоснование выбора ответа: <i>Ключ:</i> Ответ: 3 Обоснование выбора: определитель исходной матрицы равен нулю: $\begin{vmatrix} 3 & 2 \\ 6 & 4 \end{vmatrix} = 3 \cdot 4 - 2 \cdot 6 = 12 - 12 = 0$. Поэтому обратной</p>	<p>Задание 24. Прочитайте текст задания и запишите развернутый обоснованный ответ. Найдите точки перегиба функции $f(x) = x^3 - 3x^2 + 4$.</p> <p>Ответ:</p> <p>Эталонный ответ: Находим первую и вторую производные: $f'(x) = 3x^2 - 6x$; $f''(x) = 6x - 6$. $f''(x) = 0$ при $x = 1$; $f''(x) > 0$ при $x > 1 \Rightarrow$ функция вогнута на $(1; +\infty)$. $f''(x) < 0$ при $x < 1 \Rightarrow$ функция выпукла на $(-\infty; 1)$. При $x = 1$ вторая производная меняет знак, и $f(1) = 2$. Точка перегиба: (1; 2). Ответ: (1; 2).</p>
1.	$\sin x$	А.	$\frac{1}{\cos^2 x}$																																									
2.	a^x	Б.	0																																									
3.	$\operatorname{tg} x$	В.	$a^x \ln a$																																									
4.	C (const)	Г.	$\cos x$																																									
1	2	3	4																																									
1	2	3	4																																									
Г	В	А	Б																																									
Г	Б	В	А																																									

			матрицы A^{-1} не существует.	
--	--	--	---------------------------------	--

Вариант тестовых заданий №2

Индикаторы компетенции	Задание закрытого типа на установление соответствия	Задание закрытого типа на установление последовательности	Задание комбинированного типа (выбор + аргумент)	Задание открытого типа (вопрос + эталонный ответ)																																																
<p><i>ИДК ОПК 2.1</i> Демонстрирует специализированные знания в области фундаментальных разделов математики, физики, химии, биологии и перспективы междисциплинарных исследований</p>	<p>Задание 1. Прочитайте текст задания и установите соответствие между понятиями, объектами или методами в левом столбце и их описаниями, формулами или характеристиками в правом столбце.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 5%;">1.</td> <td style="width: 25%;">Транспонирование матриц</td> <td style="width: 5%;">А.</td> <td style="width: 65%;">$A \cdot A^{-1} = A^{-1} \cdot A = E$, где E – единичная матрица.</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>Умножение матриц на число</td> <td>Б.</td> <td>Каждый элемент матрицы умножается на скаляр.</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>Обращение матриц</td> <td>В.</td> <td>Нахождение матрицы, все элементы которой представляют собой сложенные попарно соответствующие элементы исходных матриц одинаковой размерности.</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>Сложение матриц</td> <td>Г.</td> <td>Строки и столбцы матрицы меняются местами.</td> </tr> </table> <p>Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;">1</td> <td style="width: 25%;">2</td> <td style="width: 25%;">3</td> <td style="width: 25%;">4</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table> <p>ОТВЕТ:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;">1</td> <td style="width: 25%;">2</td> <td style="width: 25%;">3</td> <td style="width: 25%;">4</td> </tr> <tr> <td>Г</td> <td>Б</td> <td>А</td> <td>В</td> </tr> </table>	1.	Транспонирование матриц	А.	$A \cdot A^{-1} = A^{-1} \cdot A = E$, где E – единичная матрица.	2.	Умножение матриц на число	Б.	Каждый элемент матрицы умножается на скаляр.	3.	Обращение матриц	В.	Нахождение матрицы, все элементы которой представляют собой сложенные попарно соответствующие элементы исходных матриц одинаковой размерности.	4.	Сложение матриц	Г.	Строки и столбцы матрицы меняются местами.	1	2	3	4					1	2	3	4	Г	Б	А	В	<p>Задание 7. Прочитайте текст и установите две возможные последовательности нахождения уравнения плоскости по трем данным точкам $M_1(x_1, y_1, z_1)$, $M_2(x_2, y_2, z_2)$, $M_3(x_3, y_3, z_3)$, не лежащим на одной прямой:</p> <p>А) Вычислить векторное произведение этих векторов, чтобы получить нормальный вектор плоскости: $n = [M_1M_2 \times M_1M_3] = (A, B, C)$.</p> <p>Б) Использовать координаты точки M_1 и компоненты вектора n для записи уравнения плоскости в виде: $A(x - x_1) + B(y - y_1) + C(z - z_1) = 0$.</p> <p>В) Найти координаты вектора, лежащего в искомой плоскости: M_1M_2.</p> <p>Г) Найти координаты вектора, лежащего в искомой плоскости: M_1M_3.</p> <p>Запишите соответствующие последовательности букв слева направо:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%; height: 20px;"> </td> <td style="width: 25%;"> </td> <td style="width: 25%;"> </td> <td style="width: 25%;"> </td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table> <p>Правильный ответ:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;">В</td> <td style="width: 25%;">Г</td> <td style="width: 25%;">А</td> <td style="width: 25%;">Б</td> </tr> <tr> <td>Г</td> <td>В</td> <td>А</td> <td>Б</td> </tr> </table>									В	Г	А	Б	Г	В	А	Б	<p>Задание 13. Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.</p> <p>Если все элементы строки определителя умножить на 5, то сам определитель:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Увеличится в 5 раз. 2) Увеличится в 25 раз. 3) Не изменится. 4) Уменьшится в 5 раз. <p>Ответ: Обоснование выбора ответа:</p> <p><i>Ключ:</i> Ответ: 1 Обоснование выбора: определитель является однородной функцией элементов любой своей строки (столбца). Это значит, что если все элементы одной строки умножить на число k, то и значение определителя умножится на k. Это одно из основных свойств определителя.</p>	<p>Задание 19. Прочитайте текст задания и запишите развернутый обоснованный ответ. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2 - 2x$ и $y = 0$.</p> <p>Ответ: Эталонный ответ: Найдем точки пересечения параболы с осью Ox ($y=0$): $x^2 - 2x = 0 \Rightarrow x(x-2)=0 \Rightarrow x_1=0, x_2=2$.</p> <p>На отрезке $[0; 2]$ парабола лежит ниже оси Ox ($y \leq 0$). Площадь фигуры равна интегралу от модуля функции: $\int_0^2 x^2 - 2x dx = \int_0^2 -(x^2 - 2x) dx = \int_0^2 -x^2 + 2x dx = \left(x^2 - \frac{x^3}{3}\right) \Big _0^2 = 4/3$.</p> <p>Ответ: $S = 4/3$ кв.ед.</p>
1.	Транспонирование матриц	А.	$A \cdot A^{-1} = A^{-1} \cdot A = E$, где E – единичная матрица.																																																	
2.	Умножение матриц на число	Б.	Каждый элемент матрицы умножается на скаляр.																																																	
3.	Обращение матриц	В.	Нахождение матрицы, все элементы которой представляют собой сложенные попарно соответствующие элементы исходных матриц одинаковой размерности.																																																	
4.	Сложение матриц	Г.	Строки и столбцы матрицы меняются местами.																																																	
1	2	3	4																																																	
1	2	3	4																																																	
Г	Б	А	В																																																	
В	Г	А	Б																																																	
Г	В	А	Б																																																	
<p><i>ИДК ОПК 2.2</i> Умеет использовать</p>	<p>Задание 2. Прочитайте текст задания и установите соответствие между понятиями,</p>	<p>Задание 8. Прочитайте текст и установите</p>	<p>Задание 14. Прочитайте текст,</p>	<p>Задание 20. Прочитайте текст</p>																																																

<p>навыки проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики с учетом специализированных фундаментальных знаний</p>	<p>объектами или методами в левом столбце и их описаниями, формулами или характеристиками в правом столбце.</p> <table border="1" data-bbox="394 188 972 906"> <tr> <td>1.</td> <td>Объединение множеств А и В.</td> <td>А.</td> <td>Множество элементов, которые принадлежат либо только множеству А, либо только множеству В, но не обоим одновременно.</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>Пересечение множеств А и В.</td> <td>Б.</td> <td>Все области, принадлежащие хотя бы одному из множеств (А или В).</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>Разность множеств А и В.</td> <td>В.</td> <td>Область, принадлежащая только множеству А.</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>Симметрическая разность множеств А и В.</td> <td>Г.</td> <td>Общая область, принадлежащая и А, и В одновременно.</td> </tr> </table> <p>Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:</p> <table border="1" data-bbox="394 967 994 1038"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>ОТВЕТ:</p> <table border="1" data-bbox="394 1102 994 1174"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Б</td> <td>Г</td> <td>В</td> <td>А</td> </tr> </table>	1.	Объединение множеств А и В.	А.	Множество элементов, которые принадлежат либо только множеству А, либо только множеству В, но не обоим одновременно.	2.	Пересечение множеств А и В.	Б.	Все области, принадлежащие хотя бы одному из множеств (А или В).	3.	Разность множеств А и В.	В.	Область, принадлежащая только множеству А.	4.	Симметрическая разность множеств А и В.	Г.	Общая область, принадлежащая и А, и В одновременно.	1	2	3	4					1	2	3	4	Б	Г	В	А	<p>последовательность операций при построении графика функции с помощью полного исследования:</p> <p>А) Найти асимптоты (вертикальные, горизонтальные, наклонные). Б) Найти область определения (ОДЗ), точки разрыва. Найти точки пересечения с осями координат. В) Найти первую производную, критические точки, интервалы монотонности и экстремумы. Найти вторую производную, интервалы выпуклости/вогнутости, точки перегиба. Построить график, используя все найденные данные. Г) Исследовать функцию на четность/нечетность, периодичность.</p> <p>Запишите соответствующую последовательность букв слева направо:</p> <table border="1" data-bbox="1021 715 1361 751"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>Правильный ответ:</p> <table border="1" data-bbox="1021 842 1361 879"> <tr> <td>Б</td> <td>Г</td> <td>А</td> <td>В</td> </tr> </table>					Б	Г	А	В	<p>выберите правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.</p> <p>Решением задачи Коши $y' = -ky$, $y(0) = y_0$ является функция: 1) $y = y_0 \cdot e^{kt}$ 2) $y = y_0 \cdot e^{-kt}$ 3) $y = y_0 - kt$ 4) $y = y_0 + kt$</p> <p>Ответ:</p> <p>Обоснование выбора ответа:</p> <p>Ключ: Ответ: 2 Обоснование выбора: общее решение ДУ $y' = -ky$ есть $y = Ce^{-kt}$. Подставляя начальное условие $y(0) = y_0$, получаем $C = y_0$.</p>	<p>задания и запишите развернутый обоснованный ответ.</p> <p>Составить уравнение прямой на плоскости, проходящей через точку $A(2, -1)$ параллельно прямой $3x - 2y + 5 = 0$.</p> <p>Ответ: Эталонный ответ: Направляющий вектор исходной прямой $3x - 2y + 5 = 0$ можно найти из коэффициентов: $n = (3, -2)$ – нормальный вектор. Для параллельности прямые должны иметь пропорциональные нормальные векторы. Уравнение искомой прямой, проходящей через точку $A(x_0, y_0) = (2, -1)$ с нормальным вектором $n = (3, -2)$, имеет вид: $n_x(x - x_0) + n_y(y - y_0) = 0$ или $3(x - 2) - 2(y + 1) = 0$. Упрощаем: $3x - 6 - 2y - 2 = 0 \Rightarrow$ $3x - 2y - 8 = 0$. Ответ: $3x - 2y - 8 = 0$.</p>
1.	Объединение множеств А и В.	А.	Множество элементов, которые принадлежат либо только множеству А, либо только множеству В, но не обоим одновременно.																																									
2.	Пересечение множеств А и В.	Б.	Все области, принадлежащие хотя бы одному из множеств (А или В).																																									
3.	Разность множеств А и В.	В.	Область, принадлежащая только множеству А.																																									
4.	Симметрическая разность множеств А и В.	Г.	Общая область, принадлежащая и А, и В одновременно.																																									
1	2	3	4																																									
1	2	3	4																																									
Б	Г	В	А																																									
Б	Г	А	В																																									
<p>ИДК ОПК 2.3 Владеет методами химии, физики и математического моделирования для проведения</p>	<p>Задание 3. Прочитайте текст задания и установите соответствие между функциями в левом столбце и их производными в правом столбце.</p> <table border="1" data-bbox="394 1393 902 1457"> <tr> <td>1.</td> <td>x^{2n}</td> <td>А.</td> <td>$\frac{1}{x \ln 4}$</td> </tr> </table>	1.	x^{2n}	А.	$\frac{1}{x \ln 4}$	<p>Задание 9. Прочитайте текст и установите последовательность шагов при решении комбинаторной задачи: «Сколькими способами можно выбрать 2 дежурных – одного для мытья стен, а другого для подготовки поздравления – из</p>	<p>Задание 15. Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор</p>	<p>Задание 21. Прочитайте текст задания и запишите развернутый обоснованный ответ. Составьте уравнение</p>																																				
1.	x^{2n}	А.	$\frac{1}{x \ln 4}$																																									

<p>исследований в области биоинженерии, биоинформатики</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">2.</td> <td style="width: 25%;">e^{x^2}</td> <td style="width: 10%;">Б.</td> <td style="width: 50%;">$-\sin 2x$</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>$\log_4 x$</td> <td>В.</td> <td>$2n \cdot x^{2n-1}$</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>$\cos^2 x$</td> <td>Г.</td> <td>$2xe^{x^2}$</td> </tr> </table> <p>Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;">1</td> <td style="width: 25%;">2</td> <td style="width: 25%;">3</td> <td style="width: 25%;">4</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table> <p>ОТВЕТ:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;">1</td> <td style="width: 25%;">2</td> <td style="width: 25%;">3</td> <td style="width: 25%;">4</td> </tr> <tr> <td>В</td> <td>Г</td> <td>А</td> <td>Б</td> </tr> </table>	2.	e^{x^2}	Б.	$-\sin 2x$	3.	$\log_4 x$	В.	$2n \cdot x^{2n-1}$	4.	$\cos^2 x$	Г.	$2xe^{x^2}$	1	2	3	4					1	2	3	4	В	Г	А	Б	<p>7 человек?».</p> <p>А) Вычислить число по формуле $2 \cdot C_7^2 = \frac{2 \cdot 7!}{2!(7-2)!}$.</p> <p>Б) Решить, все ли элементы используются.</p> <p>В) Решить, важен ли порядок элементов.</p> <p>Г) Решить, повторяются ли элементы.</p> <p>Запишите соответствующую последовательность букв слева направо:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%; height: 20px;"> </td> <td style="width: 25%;"> </td> <td style="width: 25%;"> </td> <td style="width: 25%;"> </td> </tr> </table> <p>Правильный ответ:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;">В</td> <td style="width: 25%;">Б</td> <td style="width: 25%;">Г</td> <td style="width: 25%;">А</td> </tr> </table>					В	Б	Г	А	<p><i>ответа.</i></p> <p>Необходимым условием существования экстремума дифференцируемой функции $f(x)$ в точке x_0 является:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) $f'(x_0) > 0$. 2) $f'(x_0) < 0$. 3) $f'(x_0) = 0$. 4) $f'(x_0) \neq 0$. <p>Ответ: Обоснование выбора ответа:</p> <p><i>Ключ:</i> Ответ: 3 Обоснование выбора: Теорема Ферма утверждает, что если функция дифференцируема в точке локального экстремума x_0, то ее производная в этой точке равна нулю. Это необходимое условие. Однако оно не является достаточным (производная может обращаться в ноль и в точках перегиба).</p>	<p>плоскости, проходящей через точки $A(3,0,0)$, $B(0,2,0)$, $C(0,0,1)$.</p> <p>Ответ:</p> <p>Эталонный ответ: Используем уравнение плоскости в отрезках: $x/a + y/b + z/c = 1$, где a, b, c — отрезки, отсекаемые на осях. Здесь $a=3$, $b=2$, $c=1$. Уравнение: $x/3 + y/2 + z/1 = 1$, или $2x + 3y + 6z = 6$. Ответ: $2x + 3y + 6z = 6$.</p>
2.	e^{x^2}	Б.	$-\sin 2x$																																					
3.	$\log_4 x$	В.	$2n \cdot x^{2n-1}$																																					
4.	$\cos^2 x$	Г.	$2xe^{x^2}$																																					
1	2	3	4																																					
1	2	3	4																																					
В	Г	А	Б																																					
В	Б	Г	А																																					
<p><i>ИДК</i> опк 3.1 Проводит экспериментальную работу с организмами и клетками с использованием физико-химических методов исследования макромолекул</p>	<p>Задание 4. Прочитайте текст задания и установите соответствие между понятиями в левом столбце и их формулами в правом столбце.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">1.</td> <td style="width: 25%;">Число перестановок с повторениями</td> <td style="width: 10%;">А.</td> <td style="width: 50%;">C_{n+k+1}^k, где k — число выбираемых элементов.</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>Число сочетаний с повторениями</td> <td>Б.</td> <td>$\frac{n!}{(n-k)!}$</td> </tr> </table>	1.	Число перестановок с повторениями	А.	C_{n+k+1}^k , где k — число выбираемых элементов.	2.	Число сочетаний с повторениями	Б.	$\frac{n!}{(n-k)!}$	<p>Задание 10. Прочитайте текст и установите последовательность нахождения частного решения дифференциального уравнения (задачи Коши) для уравнения $y' = f(x, y)$ с начальным условием $y(x_0) = y_0$.</p> <p>А) Подставить начальное условие (x_0, y_0) в общее решение.</p> <p>Б) Подставить найденное значение C_0 в общее решение, получив частное решение: $y = \varphi(x, C_0)$.</p> <p>В) Из полученного уравнения найти</p>	<p>Задание 16. Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.</p> <p>Определитель $\begin{vmatrix} 3 & 3 & 3 \\ 3 & 2 & 1 \\ 3 & 1 & 2 \end{vmatrix}$</p> <p>равен: 1) 9</p>	<p>Задание 22. Прочитайте текст задания и запишите развернутый обоснованный ответ. Решите дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными: $y' \cdot \cos^2 x = y^2$.</p> <p>Ответ:</p>																												
1.	Число перестановок с повторениями	А.	C_{n+k+1}^k , где k — число выбираемых элементов.																																					
2.	Число сочетаний с повторениями	Б.	$\frac{n!}{(n-k)!}$																																					

	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">3.</td> <td style="width: 20%;">Число размещений без повторений</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">В.</td> <td style="width: 70%; text-align: center;">$\frac{(k_1 + \dots + k_n)!}{k_1! \cdot \dots \cdot k_n!}$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4.</td> <td>Число перестановок без повторений</td> <td style="text-align: center;">Г.</td> <td style="text-align: center;">$n!$</td> </tr> </table> <p><i>Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:</i></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%; text-align: center;">1</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">2</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">3</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>ОТВЕТ:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%; text-align: center;">1</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">2</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">3</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">В</td> <td style="text-align: center;">А</td> <td style="text-align: center;">Б</td> <td style="text-align: center;">Г</td> </tr> </table>	3.	Число размещений без повторений	В.	$\frac{(k_1 + \dots + k_n)!}{k_1! \cdot \dots \cdot k_n!}$	4.	Число перестановок без повторений	Г.	$n!$	1	2	3	4					1	2	3	4	В	А	Б	Г	<p>значение постоянной интегрирования $C = C_0$.</p> <p>Г) Найти общее решение дифференциального уравнения (семейство интегральных кривых, содержащее константу C).</p> <p><i>Запишите соответствующую последовательность букв слева направо:</i></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%; height: 20px;"></td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> </tr> </table> <p>Правильный ответ:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%; text-align: center;">Г</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">А</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">В</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">Б</td> </tr> </table>					Г	А	В	Б	<p>2) -9 3) 0 4) 3 Ответ:</p> <p>Обоснование выбора ответа:</p> <p><i>Ключ:</i> Ответ: 2 Обоснование выбора:</p> $\begin{vmatrix} 3 & 3 & 3 \\ 3 & 2 & 1 \\ 3 & 1 & 2 \end{vmatrix} = 3 \cdot 2 \cdot 2 + 3 \cdot 3 \cdot 1 + 3 \cdot 1 \cdot 3 - 3 \cdot 2 \cdot 3 - 1 \cdot 1 \cdot 3 - 2 \cdot 3 \cdot 3 = -9.$	<p>Эталонный ответ: Запишем $(dy/dx) \cdot \cos^2 x = y^2 \Rightarrow dy/y^2 = dx/\cos^2 x$. Интегрируем: $\int \frac{dy}{y^2} = \int \frac{1}{\cos^2 x} dx \Rightarrow -\frac{1}{y} = \operatorname{tg} x + C$. Выражаем y: $y = -\frac{1}{\operatorname{tg} x + C}$. При разделении переменных мы полагали $y \neq 0$, поэтому проверим, не является ли $y = 0$ решением исходного уравнения: $y' \cos^2 x = 0 = y^2$ верно тождественно. Значит, $y = 0$ – тоже решение. Ответ: $y = -\frac{1}{\operatorname{tg} x + C}$ $y = 0$.</p>
3.	Число размещений без повторений	В.	$\frac{(k_1 + \dots + k_n)!}{k_1! \cdot \dots \cdot k_n!}$																																	
4.	Число перестановок без повторений	Г.	$n!$																																	
1	2	3	4																																	
1	2	3	4																																	
В	А	Б	Г																																	
Г	А	В	Б																																	
<p><i>ИДК</i> <i>ОПК 3.2</i> Демонстрирует практические навыки математических методов обработки результатов экспериментальных исследований</p>	<p>Задание 5. Прочитайте текст задания и установите соответствие между интегралами в левом столбце и их значениями в правом столбце.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">1.</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">$\int \frac{3}{x} dx$</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">А.</td> <td style="width: 70%; text-align: center;">$3 \cdot \ln x + C$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2.</td> <td style="text-align: center;">$\int e^{3x} dx$</td> <td style="text-align: center;">Б.</td> <td style="text-align: center;">$-\cos x + C$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3.</td> <td style="text-align: center;">$\int \frac{dx}{\sin^2 x}$</td> <td style="text-align: center;">В.</td> <td style="text-align: center;">$-\operatorname{ctg} x + C$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4.</td> <td style="text-align: center;">$\int \sin x dx$</td> <td style="text-align: center;">Г.</td> <td style="text-align: center;">$\frac{e^x}{3} + C$</td> </tr> </table> <p><i>Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:</i></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%; text-align: center;">1</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">2</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">3</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	1.	$\int \frac{3}{x} dx$	А.	$3 \cdot \ln x + C$	2.	$\int e^{3x} dx$	Б.	$-\cos x + C$	3.	$\int \frac{dx}{\sin^2 x}$	В.	$-\operatorname{ctg} x + C$	4.	$\int \sin x dx$	Г.	$\frac{e^x}{3} + C$	1	2	3	4					<p>Задание 11. Прочитайте текст и установите последовательность шагов при решении однородного дифференциального уравнения первого порядка $y' = f(y/x)$.</p> <p>А) Получить уравнение с разделяющимися переменными относительно u и x. Б) Проинтегрировать и вернуться к переменной y. В) Сделать замену $u = y/x$, отсюда $y = u \cdot x$, $y' = u' \cdot x + u$. Г) Подставить в исходное уравнение.</p> <p><i>Запишите соответствующую последовательность букв слева направо:</i></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%; height: 20px;"></td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> </tr> </table> <p>Правильный ответ:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%; text-align: center;">В</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">Г</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">А</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">Б</td> </tr> </table>					В	Г	А	Б	<p>Задание 17. Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов.</p> <p>Предел $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\ln x}{x-1}$ равен:</p> <p>1) 0 2) 1 3) e 4) $1/1$ Ответ:</p> <p>Обоснование выбора ответа:</p> <p><i>Ключ:</i> Ответ: 2, 4</p>	<p>Задание 23. Прочитайте текст задания и запишите развернутый обоснованный ответ.</p> <p>Математическое ожидание дискретной случайной величины X равно 5. Найдите $M[2X + 5]$, используя свойства математического ожидания.</p> <p>Ответ: Эталонный ответ: Используем свойства: $M[aX + b] = aM[X] + b$. Тогда $M[2X + 5] = 2 \cdot M[X] +$</p>
1.	$\int \frac{3}{x} dx$	А.	$3 \cdot \ln x + C$																																	
2.	$\int e^{3x} dx$	Б.	$-\cos x + C$																																	
3.	$\int \frac{dx}{\sin^2 x}$	В.	$-\operatorname{ctg} x + C$																																	
4.	$\int \sin x dx$	Г.	$\frac{e^x}{3} + C$																																	
1	2	3	4																																	
В	Г	А	Б																																	

	<p>ОТВЕТ:</p> <table border="1" data-bbox="398 161 994 233"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>А</td> <td>Г</td> <td>В</td> <td>Б</td> </tr> </table>	1	2	3	4	А	Г	В	Б		<p>Обоснование выбора: по правилу Лопиталю имеем $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\ln x}{x-1} = \frac{0}{0} =$ $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{(\ln x)'}{(x-1)'} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{1/x}{1} =$ $\frac{1}{1} = 1.$</p>	<p>$5 = 2 \cdot 5 - 5 = 5.$ Ответ: 5.</p>																																
1	2	3	4																																									
А	Г	В	Б																																									
<p><i>ИДК опк 3.3</i> Владеет опытом применения методов для исследования макромолекул, обработки результатов биологических исследований, прогнозирования перспектив и социальных последствий своей профессиональной деятельности</p>	<p>Задание 6. Прочитайте текст задания и установите соответствие между функциями в левом столбце и их производными в правом столбце.</p> <table border="1" data-bbox="398 432 904 671"> <tr> <td>1.</td> <td>$\sin x - \cos x$</td> <td>А.</td> <td>$2x a^{x^2} \ln a$</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>a^{x^2}</td> <td>Б.</td> <td>$\sin x + \cos x$</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>$\operatorname{tg}(x^2)$</td> <td>В.</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>C (const)</td> <td>Г.</td> <td>$\frac{2x1}{\cos^2 x^2}$</td> </tr> </table> <p>Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:</p> <table border="1" data-bbox="398 727 994 799"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>ОТВЕТ:</p> <table border="1" data-bbox="398 863 994 935"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Б</td> <td>А</td> <td>Г</td> <td>В</td> </tr> </table>	1.	$\sin x - \cos x$	А.	$2x a^{x^2} \ln a$	2.	a^{x^2}	Б.	$\sin x + \cos x$	3.	$\operatorname{tg}(x^2)$	В.	0	4.	C (const)	Г.	$\frac{2x1}{\cos^2 x^2}$	1	2	3	4					1	2	3	4	Б	А	Г	В	<p>Задание 12. Прочитайте текст и установите последовательность поиска локального экстремума функции одной переменной: А) Решить уравнение, приравняв нулю производную. Б) По знаку второй производной определить, какие критические точки являются точками локального максимума, а какие – точками локального минимума. В) Вычислить производную функции. Г) В найденных критических точках вычислить вторую производную функции.</p> <p>Запишите соответствующую последовательность букв слева направо:</p> <table border="1" data-bbox="1025 799 1361 839"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>Правильный ответ:</p> <table border="1" data-bbox="1025 895 1361 935"> <tr> <td>В</td> <td>А</td> <td>Г</td> <td>Б</td> </tr> </table>					В	А	Г	Б	<p>Задание 18. Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Обратная матрица к матрице $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ равна: 1) $A^{-1} = \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}.$ 2) $A^{-1} = \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 3/2 & -1/2 \end{pmatrix}.$ 3) A^{-1} не существует. 4) $A^{-1} = \begin{pmatrix} 1/3 & 1/2 \\ 1/6 & 1/4 \end{pmatrix}.$ Ответ: Обоснование выбора ответа: <i>Ключ:</i> Ответ: 2 Обоснование выбора: Произведения матриц $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 3/2 & -1/2 \end{pmatrix}$ и $\begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 3/2 & -1/2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ равны единичной матрице, следовательно, $A^{-1} = \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 3/2 & -1/2 \end{pmatrix}.$</p>	<p>Задание 24. Прочитайте текст задания и запишите развернутый обоснованный ответ. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2$ и $y = 2 - x.$ Ответ: Эталонный ответ: Найдем точки пересечения: $x^2 = 2 - x \Rightarrow x^2 + x - 2 = 0 \Rightarrow x_1 = -2, x_2 = 1.$ На отрезке $[-2, 1]$ прямая $y = 2 - x$ лежит выше параболы. Площадь $S:$ $\int_{-2}^1 ((2 - x) - x^2) dx$$= \left(2x - \frac{x^2}{2} - \frac{x^3}{3} \right) \Big _{-2}^1$$= \frac{9}{2}.$ Ответ: 9/2.</p>
1.	$\sin x - \cos x$	А.	$2x a^{x^2} \ln a$																																									
2.	a^{x^2}	Б.	$\sin x + \cos x$																																									
3.	$\operatorname{tg}(x^2)$	В.	0																																									
4.	C (const)	Г.	$\frac{2x1}{\cos^2 x^2}$																																									
1	2	3	4																																									
1	2	3	4																																									
Б	А	Г	В																																									
В	А	Г	Б																																									

3. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации (зачет)

К зачету допускаются студенты, выполнившие в полном объеме аудиторную нагрузку, самостоятельную работу, успешно сдавшие все предусмотренные формы текущего контроля. Студенты, имеющие задолженность по текущему контролю, должны выполнить все обязательные виды деятельности по учебному плану, и только затем допускаются к сдаче зачета.

Если все самостоятельные и контрольные задания, выданные в течение семестра, выполнены студентом на положительную оценку, то ему возможно выставление оценки «зачтено» по текущей успеваемости (выводится средний балл по выполненным работам). В противоположном случае студент на последнем занятии обязан ответить на 2 теоретических вопроса и выполнить практическое задание, содержащее 5 задач.

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Матрица. Равные матрицы. Виды матриц. Единичная матрица, нулевая матрица. Свойства единичной и нулевой матриц.
2. Операции над матрицами.
3. Определитель квадратной матрицы. Вычисление определителей второго и третьего порядка.
4. Свойства определителей. Теорема Лапласа.
5. Обратная матрица. Необходимое и достаточное условие существования обратной матрицы. Алгоритм нахождения обратной матрицы.
6. Ранг матрицы. Элементарные преобразования матрицы. Нахождение ранга матрицы.
7. Система линейных алгебраических уравнений. Решение системы линейных уравнений. Равносильные системы. Существование решения системы (теорема Кронекера-Капелли).
8. Система линейных алгебраических уравнений. Матричный метод.
9. Система линейных алгебраических уравнений. Формулы Крамера.
10. Система линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса.
11. Понятие множества (обозначения, способы задания, диаграммы Эйлера-Венна).
12. Объединение множеств. Пересечение множеств. Разность множеств.
13. Комбинаторика: правило сложения, правило умножения.
14. Комбинаторика: перестановки, размещения, сочетания.
15. Комбинаторика: размещения с повторениями, перестановки с повторениями, сочетания с повторениями.
16. Векторы на плоскости и в пространстве.
17. Скалярное произведение векторов, его свойства.
18. Векторное произведение векторов, его свойства
19. Смешанное произведение векторов, его свойства.
20. Различные виды уравнений прямой на плоскости.
21. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.
22. Точка пересечения прямых. Расстояние от точки до прямой.
23. Уравнения плоскости.
24. Уравнения прямой в пространстве.
25. Определение функции от одной переменной. Классификация. Способы задания. Предел функции.
26. Первый и второй замечательные пределы. Правило Лопиталья.
27. Непрерывные функции и их свойства.
28. Определение производной. Правила дифференцирования. Производная сложной функции.
29. Геометрический смысл производной. Механический смысл производной. Производные высших порядков.
30. Дифференциал функции, его свойства.
31. Применение производной к исследованию и построению графиков функций.

32. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства.
33. Таблица интегралов. Основные методы интегрирования.
34. Определенный интеграл и его геометрический смысл. Формула Ньютона-Лейбница.
35. Свойства определенного интеграла. Приложения определенного интеграла.
36. Определение функции нескольких переменных. Геометрическое изображение функций двух переменных.
37. Частные производные первого и второго порядков функции двух переменных. Градиент функции двух переменных.
38. Дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков. Виды решений.
39. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижения порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения.
40. Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины.
41. Мода, медиана, размах, среднее арифметическое. Числовые характеристики статистических рядов.

Демонстрационный пример практического задания на зачете

Вариант № 1

Дисциплина «Математика»

Задание 1.

Даны три последовательные вершины параллелограмма $A(-1;2)$, $B(1;-3)$, $C(4;0)$. Не находя координаты вершины D , найти:

1. уравнение стороны AD ;
2. уравнение высоты BK , опущенной из вершины B на сторону AD ;
3. длину высоты BK

Задание 2.

Найти экстремумы функции: $y = \frac{x^2}{x-2}$.

Задание 3.

Вычислить определенный интеграл: $\int_0^1 (x^2 + 1)^3 \cdot x \cdot dx$.

Задание 4.

Даны матрицы

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 4 & -1 & 0 \\ 2 & 3 & 1 & -2 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 3 & 2 \\ 1 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$$

Найдите произведение матриц A и B .

Задание 5.

На втором курсе изучается 14 предметов. Сколькими способами можно составить расписание на пятницу, если в этот день недели должно быть 4 различных занятия?

Критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

Зачет – средство, позволяющее оценить знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности обучающегося по дисциплине. Проводится устно в виде собеседования по вопросам и практическим заданиям. Время на подготовку составляет 90 минут.

Шкалы оценивания		Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
86 – 100 баллов	«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
71 – 85 баллов		Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
60 - 70 баллов		Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
0 – 59 баллов	«незачтено»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенции не сформированы

Разработчик:

Деренко Н

доцент кафедры МАиДУ ИМИТ

Деренко Н.В.

(занимаемая должность)

(Ф.И.О.)