



Федеральное агентство по рыболовству  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник УРОПС

Фонд оценочных средств  
(приложение к рабочей программе модуля)

**«МАТЕМАТИКА»**

основной профессиональной образовательной программы бакалавриата  
по направлению подготовки

**19.03.04 ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДУКЦИИ И ОРГАНИЗАЦИЯ  
ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ**

ИНСТИТУТ  
РАЗРАБОТЧИК

агроинженерии и пищевых систем  
кафедра прикладной математики и информационных технологий

## 1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
<p>ОПК-2: Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-2.2: Решает профессиональных задач с применением математического аппарата</p>	<p>Математика</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- фундаментальные основы высшей математики, включая математический анализ;</li> <li>- простейшие приложения математического анализа в профессиональных дисциплинах;</li> <li>- фундаментальные (базовые) понятия и определения теории вероятностей и математической статистики;</li> <li>- логику вероятностных отношений в недетерминированных условиях;</li> <li>- основные методы теории вероятностей и математической статистики, применяемые для решения типовых задач;</li> <li>- основы статистического анализа массовых явлений, фундаментальные (базовые) понятия и методы линейной и векторной алгебры и аналитической геометрии;</li> <li>- определители, их свойства и способы вычисления;</li> <li>- матрицы, их виды и операции над матрицами;</li> <li>- системы линейных уравнений, их виды, исследование систем и методы решения;</li> <li>- векторы, их виды и операции над векторами;</li> <li>- линейные пространства, их преобразования;</li> <li>- основные геометрические объекты двумерного и трехмерного пространств.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по специальным наукам;</li> <li>- расширять свои математические познания;</li> </ul>

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			<p>- осуществлять постановку задач вероятностного содержания;</p> <p>- строить алгоритм решения конкретной типовой задачи, выбирать метод ее решения и обосновывать свой выбор;</p> <p>- выбирать оптимальный метод решения задачи, оценивать полученный результат, строить простейшие математические модели прикладных и профессиональных задач;</p> <p>- получать вероятные оценки искомых параметров изучаемых процессов и явлений с заданным уровнем значимости;</p> <p>- пользоваться стандартными приемами прогноза событий и общепринятыми таблицами классических стандартных распределений;</p> <p>- оценивать уровень достоверности разнородных групп данных, определять необходимый объем исходной информации для получения надежных результатов; использовать аппарат линейной и векторной алгебры и аналитической геометрии для решения теоретических и практических задач связанных:</p> <p>- с вычислением определителей любого порядка; с применением операций над матрицами; с решением систем линейных уравнений;</p> <p>- с применением векторной алгебры; с представлением процессов в виде линейной или квадратичной зависимости и исследование их методами аналитической геометрии двумерного и трехмерного пространств.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- первичными навыками и основными методами решения математических задач из общеинженерных и специальных дисциплин;</p>

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			- математической символикой, основными способами представления математической информации (аналитическим, графическим, символьным, словесным и др.), определением области применения математического знания к решению конкретной задачи; - навыками работы с типовыми пакетами программ статистического анализа и обработки экспериментальных данных; - методами построения математических моделей и их исследования в различных сферах профессиональной деятельности, математическими знаниями, как структурированной информацией; - навыками решения задач методами алгебры и геометрии.

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПОЭТАПНОГО ФОРМИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ) И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

2.1 Для оценки результатов освоения дисциплины используются:

- оценочные средства текущего контроля успеваемости;
- оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине.

2.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания;
- задания по темам практических занятий;
- теоретический коллоквиум (очная форма);
- задания по контрольным работам (очная и заочная форма).

2.3 Оценочные средства для промежуточной аттестации включают в себя:

- экзаменационные вопросы и задания по дисциплине.

## 3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

### 3.1 Тестовые задания

Тестовые задания предназначены для оценки в рамках текущего контроля

успеваемости знаний, приобретенных студентами на лекционных и практических занятиях и для измерения соответствующих индикаторов достижения компетенции.

### 3.1.1. Содержание оценочных средств

Тестовые задания разработаны и установлены в программной среде «Moodle» на платформе ЭИОС (ссылка на электронный ресурс: <https://eios.klgtu.ru/question/category.php?courseid=7892>). Отличительной особенностью данной виртуальной обучающей среды является возможность формирования индивидуальной образовательной траектории для каждого студента. Банк вопросов составляет порядка 400 вопросов, отсортированных по отдельным темам дисциплины, причём каждая тема включает несколько типов практических заданий, и для каждого задания в каждом тесте подобрано несколько вариантов конкретных задач, распределяемых случайным образом для каждого тестируемого студента. В основе формирования персонализированного варианта лежит принцип комбинаторики, обобщённый формулой  $N^k$ , где  $k$  – число заданий в каждом тесте, а  $N$  – количество задач из банка вопросов, относящихся к данному заданию теста. Например, если тест содержит  $k = 7$  тестовых заданий, а каждое задание состоит из пяти задач по данной теме (т.е.  $N = 5$ ), тогда число возможных вариантов, которые может сгенерировать платформа ЭИОС, составляет  $5^7 = 78125$  штук. В случае же, если каждое задание состоит из десяти задач по данной теме (т.е.  $N = 10$ ), количество возможных вариантов составит  $10^7 =$  десять миллионов вариантов. Тестовые задания охватывают восемь изучаемых разделов высшей математики и распределены по двум семестрам (по четыре проверочных теста в каждом семестре). Часть тестовых заданий предполагает выбор правильного ответа из нескольких представленных вариантов, а остальные задания содержат открытый ответ. После выполнения каждого задания теста студент имеет возможность видеть правильный ответ. Доступ к тесту открыт в течение двух астрономических часов; максимальное время прохождения теста составляет 120 минут; каждый тест допускает две попытки, причём итоговый балл вычисляется как средний по двум попыткам. Каждому заданию в тесте присваивается определённое количество баллов, в зависимости от сложности и объёма технических вычислений, необходимых для решения задания. Максимальные баллы за тест варьируются от 5 до 13 баллов. После прохождения теста набранное число баллов автоматически вносится в журнал оценок в ЭИОС. К каждому тесту в ЭИОС прилагаются методические указания о теоретическом материале, который будет необходим для успешного прохождения теста.

Тестирование студентов предполагается проводить за счёт часов, отведённых для самостоятельной работы. Время проведения тестов предварительно согласуется с каждой

группой. Не позднее чем за две недели до начала тестирования информация о дате и времени начала теста появляется в календаре событий на странице дисциплины в ЭИОС. Каждый студент получает свой персональный вариант (путём случайного отбора, осуществляемого платформой ЭИОС). Во время прохождения теста преподаватель выступает модератором и консультантом: студент может обращаться с вопросами и за комментариями к преподавателю, либо через опцию уведомления в ЭИОС, либо через корпоративную почту, чем обеспечивается индивидуальный подход к каждому студенту непосредственно во время прохождения теста. В случае, если студент не имеет возможности присоединиться к прохождению теста со своей учебной группой, он может получить персональный доступ к тесту, причём в удобные для него день и время; преподаватель вносит изменения в настройки теста (имя и фамилию студента, дату и время начала и окончания теста), информация об этом автоматически отображается на странице дисциплины.

Типовые варианты тестовых заданий приведены в Приложении №1.

3.1.2. Методические материалы, определяющие процедуры использования оценочных средств

При оценивании степени усвоения компетенций путем проведения тестирования используется следующая таблица:

Тема	Кол-во заданий	Максимальный балл
<b>ПЕРВЫЙ СЕМЕСТР</b>		
Тест №1: Матрицы, операции над матрицами и определителям	9	5
Тест №2: Векторная алгебра	10	6
Тест №3: Прямая в пространстве $R^2$	8	8
Тест №4: Кривые второго порядка	5	7
<b>ВТОРОЙ СЕМЕСТР</b>		
Тест №5: Исследование функций	6	10
Тест №6: Неопределённые и определённые интегралы	5	13
Тест №7: Комплексные числа	7	5
Тест №8: Дифференциальные уравнения	4	5

Замечание: балльно-рейтинговая система предполагает кодификацию успеваемости студента через количество набранных баллов, и определяющим является суммарный (или интегральный) балл, накопленный студентом за все виды активной учебной деятельности в течение семестра.

### 3.2 Задания по темам практических занятий

#### 3.2.1. Содержание оценочных средств

Темы практических занятий по дисциплине

1. Матрицы, действия над ними. Типы матриц. Детерминанты матрицы n-ого порядка,

- минор матрицы. Свойства определителей матрицы произвольного порядка, определитель матрицы произвольного порядка.
2. Системы линейных уравнений произвольного порядка. Метод Крамера и метод Гаусса для решения систем линейных уравнений.
  3. Нахождение обратной матрицы. Матричный метод решения систем линейных уравнений.
  4. Понятие вектора и линейных операций над векторами. Линейно-зависимые и линейно-независимые системы векторов. Базис. Ортонормированный базис. Скалярное произведение векторов.
  5. Векторное и смешанное произведения векторов. Геометрическая интерпретация векторного и смешанного произведений.
  6. Декартова система координат на плоскости. Общее уравнение прямой. Уравнение прямой по точке и направляющему вектору. Уравнение прямой, проходящей через две точки.
  7. Уравнение прямой в отрезках. Параллельность прямых. Ортогональность прямых. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой.
  8. Кривые 2-го порядка в  $R^2$ . Окружность. Эллипс. Гипербола. Парабола.
  9. Понятие числовой последовательности и её сходимости. Предел числовой последовательности по Коши. Раскрытие неопределённостей вида  $\infty/\infty$ .
  10. Предел функции. Раскрытие неопределённостей вида  $0/0$ . Первый и второй замечательные пределы.
  11. Понятие непрерывности функции в точке и на промежутке. Понятие точки разрыва. Классификация точек разрыва. Нахождение односторонних пределов.
  12. Решение задач по нахождению производных с использованием основных правил дифференцирования и таблицы производных. Производная сложной функции.
  13. Дифференцирование неявно заданной функции. Логарифмическое дифференцирование. Дифференцирование параметрически заданной функций. Дифференциал. Производные и дифференциалы высших порядков. Правило Лопиталя.
  14. Нахождение критических точек функции. Поиск интервалов монотонности и локальных экстремумов функции. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на заданном интервале. Асимптоты графика функции.
  15. Интегралы от основных элементарных функций. Основные методы интегрирования: непосредственное интегрирование, метод замены переменного.

16. Метод интегрирования по частям. Интегрирование простейших дробей.
17. Интегрирование рациональных функций методом неопределённых коэффициентов. Интегрирование тригонометрических и простейших иррациональных выражений.
18. Определённый интеграл, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Методы вычисления определённых интегралов. Геометрические и физические приложения определённого интеграла.
19. Понятие несобственного интеграла от ограниченной функции.
20. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделёнными переменными. Уравнения, допускающие разделение переменных. Понятие общего и частного решений. Задача Коши.
21. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения первого порядка.
22. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
23. Линейное неоднородное дифференциальное уравнение с постоянными коэффициентами с специальной правой частью.
24. Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Свойства сходящихся рядов. Необходимое условие сходимости. Признаки сходимости рядов с положительными членами.
25. Знакопередающиеся и знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость рядов. Степенные ряды.
26. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды.
27. Основные понятия комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания. Введение в теорию вероятностей.
28. Основные понятия теории вероятностей. Определение частотной вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. Формула Байеса.
29. Законы распределения вероятностей дискретной случайной величины. Биномиальное распределение. Математическое ожидание и свойства математического ожидания. Дисперсия и свойства дисперсии.

*Список используемых источников:*

1. В.С. Шипачёв «Высшая математика». ([http://lib.maupfib.kg/wp-content/uploads/2015/12/bish\\_mat\\_shipachev.pdf](http://lib.maupfib.kg/wp-content/uploads/2015/12/bish_mat_shipachev.pdf))



2. Л.А. Кузнецов «Сборник заданий по высшей математике (типовые расчеты)».  
(<http://www.reshebnik.ru/tasks/>)
  3. Д.В. Клетеник "Сборник задач по аналитической геометрии», изд. 15. (<http://www.a-geometry.narod.ru/problems/problems.htm>)
  4. В.Е. Гмурман «Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике» (<http://elenagavrile.narod.ru/ms/gmurman.pdf> )
  5. В.Е. Гмурман «Теория вероятностей и математическая статистика»  
([http://lib.maupfib.kg/wp-content/uploads/2015/12/Teoria\\_veroatnosty\\_mat\\_stat.pdf](http://lib.maupfib.kg/wp-content/uploads/2015/12/Teoria_veroatnosty_mat_stat.pdf) )
- Дополнительная литература*
1. Данко Д.Я., Попов А.Г. и др. «Высшая математика в упражнениях и задачах». Т.1., В. Школа, ([https://drive.google.com/file/d/1xArxoEjbB\\_YgpB7KRR65Tp7FrOHJrOef/view](https://drive.google.com/file/d/1xArxoEjbB_YgpB7KRR65Tp7FrOHJrOef/view))
  2. Лекции по высшей математике. [Электронный ресурс]: Электронный учебник.  
(<http://www.mathelp.spb.ru/index1.htm>)
  3. Матвеев С.В. «Пособие по векторной алгебре»: Электронный учебник веб-сайта EqWorld, ([http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/books/Matveev\\_ru.pdf](http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/books/Matveev_ru.pdf))

3.2.2. Методические материалы, определяющие процедуры использования оценочных средств.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения студентами знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке студентов и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (опрос, решение задач у доски, выполнение самостоятельных работ);
- по результатам проверки решения заданий непосредственно у каждого студента в течение практического занятия и выполнения домашних заданий; защита домашних заданий проводится на консультациях (для желающих набрать дополнительные баллы)
- аудиторное тестирование в письменном виде (для студентов, желающих набрать дополнительные баллы)

Оценка **«отлично»** выставляется студенту, если задача решена полностью в соответствии с алгоритмом, сделан анализ полученного решения, и сделаны выводы о целесообразности использования модели в практике.

Оценка «**хорошо**» - выставляется студенту, если задача решена полностью в соответствии с алгоритмом, анализ полученного решения

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется студенту, если задача решена не полностью, но в соответствии с алгоритмом

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, если задача не решена.  
Оценка выставляется в журнале посещаемости студентов

Интегральный балл, полученный студентом (очная форма) на практических заданиях, выставляется в журнал оценок в отдельную графу в системе ЭИОС.

### **3.3. Теоретический коллоквиум (очная форма)**

3.3.1 Проведение теоретического коллоквиума в первом и во втором семестрах подразумевает:

1. Формирование у студента фундаментального теоретического знания (основных понятий, определений, теорем и методов), необходимого для решения конкретных прикладных математических задач, тем самым обеспечивая успешное прохождение тестов и решение контрольных и домашних работ.
2. Предоставление студенту возможности сдать часть теоретических вопросов в течение семестра, тем самым давая возможность на экзамене ограничиться вопросами, не вошедшими в список вопросов коллоквиума.

Теоретический коллоквиум проводится в письменной форме формата «вопрос-ответ». Вопросы к коллоквиуму представлены в Приложении №2.

3.3.2 Итоговый балл, полученный студентом за теоретический коллоквиум, выставляется в журнал оценок в отдельную графу в системе ЭИОС и интегрируется в общий academic credit.

<b>Тема</b>	<b>Кол-во заданий</b>	<b>Максимальный балл</b>
Теоретический коллоквиум (1 семестр)	20	27
Теоретический коллоквиум (2 семестр)	12	10

### **3.4 Задания по контрольным работам**

#### **3.4.1 Содержание оценочных средств**

Учебным планом предусмотрено выполнение двух контрольных работ (очная и заочная форма).

Темы контрольных работ (очная форма).

1. Решение систем линейных уравнений.
2. Нахождение пределов функций.
3. Основы математического анализа (математический диктант).

Математический диктант предусматривает знание студентом основных математических формул и выражений (видов интегралов, подстановок и основным методов интегрирования).

Для добора дополнительных баллов по теме «Системы линейных уравнений» студент (очная форма) может пройти тестирование по данному разделу.

Образцы типовых заданий контрольных работ и вопросы математического диктанта (очная форма) приведены в Приложении №3.

Образцы типовых заданий контрольных работ (заочная форма) приведены в Приложении №4.

3.4.2 Методические материалы, определяющие процедуры использования оценочных средств

Итоговый балл, полученный студентом (очная форма) за решение контрольной работы и математического диктанта, выставляется в журнал оценок в отдельную графу в системе ЭИОС.

Тема	Кол-во заданий	Максимальный балл
Решение систем линейных уравнений	2	6
Системы линейных уравнений в виде тестового задания (по выбору)	8	6
Нахождение пределов функций	8	7
Основы математического анализа (математический диктант)	12	5

Контрольная работа (заочная форма) оцениваются положительно в случае правильного выполнения всех предложенных заданий. Оценка контрольной работы определяется в виде «зачтено» – «не зачтено». Студент, получивший за контрольную работу «зачтено», допускается до экзамена, на котором преподаватель может задать вопросы по выполнению этой контрольной работы.

Результаты измерений индикатора считаются положительными при положительной оценке за выполнение задания.

#### **4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

4.1 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена (первый и второй семестр).

Промежуточная аттестация (очная форма) основана на использовании балльно-рейтинговой системы, исходящей из максимального количества баллов равного 100 в каждом из семестров. Итоговый рейтинг студента определяется суммарным академическим баллом (academic credit) накопленным в течение каждого семестра (с использованием

системы ЭИОС).

Теоретический коллоквиум позволяет дополнительно набрать до 27 баллов (1 семестр) и до 10 баллов во 2-м семестре.

Тестовые задания позволяют набрать до 26 баллов в первом семестре и до 33 баллов во втором.

За математический диктант студент может получить до 5 баллов.

Максимальный балл за выполнение аудиторной самостоятельной работы составляет 6 баллов.

Аудиторная контрольная работа позволяет набрать до семи баллов.

Работа в аудитории, проверка домашних заданий оценивается максимум в 5 баллов за задание.

Для допуска к экзамену необходимо набрать минимальное число баллов: 31.

Максимальное количество баллов, которое студент может получить на экзамене – 10.

Для дополнительного набора баллов, по выбору студентов, предлагается пройти дополнительный тест по теме «системы линейных уравнений» - 6 баллов.

#### 4.1.1 Содержание оценочных средств

К экзамену допускаются студенты (очная форма), набравшие не менее 30 баллов по результатам текущего контроля.

Допуск к экзамену студентов (заочная форма) проходит по результатам текущего контроля успеваемости и контрольным работам.

В качестве экзаменационного материала студенту предлагаются теоретические вопросы, включающие в себя математические определения, выводы и доказательства основных теорем, а также практическое задание. Экзамен может быть проведен в письменной, устной или комбинированной форме, по усмотрению преподавателя.

Список вопросов к экзамену и образцы типовых экзаменационных заданий приведены в Приложении №5.

В виду того, что промежуточная аттестация (очная форма) основана на базе балльно-рейтинговой системы, экзамен является только одной составляющей аттестационного процесса, с целью добора студентом недостающих баллов (максимум 10). Уровень сложности практических заданий соответствует уровню аудиторных и домашних заданий.

#### 4.1.2. Критерии и шкала оценивания промежуточной аттестации.

Шкала итоговой аттестации по дисциплине, то есть оценивания результатов освоения дисциплины на экзамене, основана на четырехбалльной системе.

При оценивании степени усвоения материала студентом используется следующая

шкала:

- менее 50 % правильных ответов – неудовлетворительно (недостаточный уровень освоения компетенции);
- 50 – 69 % правильных ответов – удовлетворительно (пороговый уровень освоения компетенции);
- 70 – 89 % правильных ответов – хорошо (продвинутый уровень освоения компетенции);
- 90 – 100 % правильных ответов – отлично (высокий уровень освоения компетенции).

Итоговая оценка при применении балльно-рейтинговой системы (очная форма) выставляется в соответствии с суммарным академическим баллом по следующей схеме

<b>Оценка</b>	<i>Неудовлетворительно</i>	<i>Удовлетворительно</i>	<i>Хорошо</i>	<i>Отлично</i>
<b>Итоговый рейтинг</b>	≤ 40	41-59	60-79	≥ 80

Компетенции в той части, в которой они должны быть сформированы в рамках изучения дисциплины, могут считаться сформированными в случае, если студент получил на экзамене положительную оценку.

## **5 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ**

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Математика» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания.

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры прикладной математики и информационных технологий 04.03.2022г. (протокол № 6).

И.о. заведующего кафедрой



А.И. Руденко

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры технологии продуктов питания 13.04.2022 г. (протокол № 10).

Заведующая кафедрой



И.М. Титова

## ТИПОВЫЕ ВАРИАНТЫ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

### Вариант 1

#### Вопрос №1

Для матриц  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}$  линейная комбинация  $A + B$  равна:

1.  $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$
2.  $\begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$
3.  $\begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$
4.  $\begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 0 & 5 \end{pmatrix}$

#### Вопрос №2

Определитель  $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 14 & -8 & 15 \\ 0 & 0 & 0 \end{vmatrix}$  равен:

1. 44
2. 15
3. 0
4. -8

#### Вопрос №3

Определитель, составленный из коэффициентов при неизвестных для системы

$$\begin{cases} 5x - 7y = 3 \\ 4x + 11y = 22 \end{cases}$$

1.  $\begin{vmatrix} 5 & -7 \\ 4 & 11 \end{vmatrix}$
2.  $\begin{vmatrix} 15 & 0 \\ 3 & 2 \end{vmatrix}$
3.  $\begin{vmatrix} -6 & 3 \\ 11 & 22 \end{vmatrix}$
4.  $\begin{vmatrix} 3 & -1 \\ 4 & 22 \end{vmatrix}$

#### Вопрос №4

Число линейно независимых векторов (базисных векторов) в трёхмерном пространстве  $R^3$  равно:

1. 3

2. 4
3. 2
4. 1

Вопрос №5

Вектор, сонаправленный вектору  $\vec{a} = (-1, -2, -3)$  – это:

1.  $(1, 5, 3)$
2.  $(7, -2, -3)$
3.  $(3, 3, 3)$
4.  $(-2, -4, -6)$

Вопрос №6

Сумма векторов  $\vec{a} + \vec{b}$ , где  $\vec{a} = (5, 12, -3)$  и  $\vec{b} = (1, 2, 5)$  равна:

1.  $(1, 2, 5)$
2.  $(6, 14, 2)$
3.  $(6, 12, 0)$
4.  $(6, -4, -6)$

Вопрос №7

Смешанное произведение векторов  $\vec{a} \cdot (\vec{b} \times \vec{c})$  где  $\vec{a} = (5, 0, -3)$ ,  $\vec{b} = (1, 2, 5)$  и  $\vec{c} = (10, 1, -3)$  равно:

1.  $\begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ 5 & 0 & -3 \\ 0 & 0 & 0 \end{vmatrix}$
2.  $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 14 & -8 & 15 \\ -2 & 0 & 3 \end{vmatrix}$
3.  $\begin{vmatrix} 5 & 0 & -3 \\ 1 & 2 & 5 \\ 10 & 1 & -3 \end{vmatrix}$
4.  $\begin{vmatrix} 5 & 0 & -3 \\ 15 & -1 & 15 \\ 1 & 1 & 1 \end{vmatrix}$

Вопрос №8

Точка  $B(-1, 1)$  прямой  $3x - 5y + 8 = 0$ :

1. Принадлежит
2. Не принадлежит

Вопрос №9

Уравнение прямой, проходящей через две точки  $A(1, 3)$  и  $B(4, 7)$ :

1.  $\frac{x-5}{4-5} = \frac{y-6}{7-6}$
2.  $\frac{x-1}{4-1} = \frac{y-3}{7-3}$



3.  $\frac{x+2}{4+2} = \frac{y+3}{7+3}$

4.  $\frac{x}{4} = \frac{y}{7}$

Вопрос №10

Угловым коэффициентом прямой  $y = 7x + 2$  равен:

1.  $\frac{2}{3}$

2. 4

3. -1

4. 7

Вопрос №11

Уравнением прямой является:

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

2.  $x^2 + y^2 = 25$

3.  $3x + 4y + 5 = 0$

4.  $y = \sin(2x)$

Вопрос №12

Уравнение прямой с направляющим вектором  $\vec{p} = (4,7)$ :

1.  $\frac{x-2}{4} = \frac{y-3}{7}$

2.  $\frac{x-1}{-1} = \frac{y+6}{-2}$

3.  $\frac{x+2}{2} = \frac{y+3}{3}$

4.  $\frac{x}{5} = \frac{y}{1}$

Вопрос №13

Прямые  $l_1: y = 5x$  и  $l_2: y = 5x + 7$ :

1. совпадают

2. параллельны

3. ортогональны

4. пересекаются под углом  $45^\circ$

Вопрос №14

Уравнением окружности является:

1.  $2x + 3y = 4$

2.  $y^2 - \frac{2}{3}x = 5$

3.  $y^2 + x^2 = 49$

4.  $r = e^{-\phi}$

Вопрос №15

Точка  $M(1,1)$  принадлежит кривой второго порядка:

1.  $\frac{y^2}{2} + \frac{x^2}{4} = 1$

2.  $x^2 + y^2 = 16$
3.  $2y^2 - x^2 = 1$
4.  $y = x^2 + 10$

Вопрос №16

Число 5 в комплексном виде:

1.  $z = 5 + 0 \cdot i$
2.  $z = 6 + 3 \cdot i$
3.  $z = -5 + 1 \cdot i$
4.  $z = 0 + i$

Вопрос №17

После снятия неопределенности вида  $\frac{\infty}{\infty}$  значение предела  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^4 - 2x^3 + x^2 + 1}{4x^4 + x}$  равно:

1. -2
2. 3
3. 2
4. 1

Вопрос №18

Значение предела  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{x - 1}$  равно:

1.  $\infty$
2. 4
3. 2
4. 8

Вопрос №19

Значение предела  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x}{x+1}$  равно:

1.  $\infty$
2. 1
3.  $\frac{\pi}{2}$
4.  $\pi$

Вопрос №20

Производная частного  $\frac{x}{x-1}$  равна:

1.  $-\frac{1}{(x-1)^2}$
2.  $-\frac{1}{x-1}$
3.  $-2x$
4.  $-\frac{1}{(x-1)^4}$

Вопрос №21

Производная произведения  $x \cdot \cos(x)$  равна:

1.  $\frac{\text{ctg } x}{2}$

2.  $\frac{x^2}{x-1}$
3.  $\ln \sin x$
4.  $\cos x - x \sin x$

Вопрос №22

Производная сложной функции  $\cos(\sin x)$  равна:

1.  $\sqrt{\sin x}$
2.  $\frac{1}{\sqrt{1-\sin x^2}}$
3.  $-\sin(\sin x) \cdot \cos x$
4.  $\ln(x \cdot \cos x)$

Вопрос №23

Производная сложной функции  $2^{\sin x} + x^2$  равна:

1.  $\arcsin 2^x$
2.  $2^{\sin x} \cdot \ln 2 \cdot \cos x + 2x$
3.  $\sqrt{\sin x} + x + 2$
4.  $\ln(x^2 \cdot \cos x)$

Вопрос №24

Вторая производная функции  $y(x) = x^4 - 2x^3 + 1$  в точке  $x = 1$  равна:

1. 10
2. 0
3. 1
4. -11

Вопрос №25

Интеграл  $\int \frac{dx}{x-1}$  равен:

1.  $\ln|x-1| + C$
2.  $\frac{1}{x} + C$
3.  $\operatorname{arctg}(x) + C$
4.  $\frac{1}{x+1}$

Вопрос №26

Интеграл  $\int e^{\sin x} \cos x dx$  равен:

1.  $2 \ln|e^x \cdot x| + C$
2.  $e^x + \arccos x + C$
3.  $\sqrt{e^x + 1} + C$
4.  $e^{\sin x} + C$

Вопрос №27

Интеграл  $\int \frac{dx}{1-x^2}$  равен:

1.  $\frac{x-2}{x+2} + C$
2.  $\operatorname{arctg} \frac{x}{2} + C$

3.  $-\frac{1}{2} \ln \left| \frac{x-1}{x+1} \right| + C$
4.  $-\arctg \frac{x}{3} + C$

Вопрос №28

Определённый интеграл  $\int_0^1 x^2 dx$  равен:

1. 1
2.  $\frac{1}{3}$
3. 2
4. 3

Вопрос №29

Дифференциальным уравнением второго порядка является:

1.  $2y\sqrt{x} = y^3$
2.  $2yx = y''$
3.  $y''' + y'' - y = 1$
4.  $y' + 2y = x$

Вопрос №30

Общий интеграл дифференциального уравнения первого порядка  $y^2 dy = x^2 dx$  равен:

1.  $\frac{y^3}{3} = \frac{x^3}{3} + C$
2.  $y^2 = x + C$
3.  $y = x + C$
4.  $\sqrt{x + y} = C$

Вопрос №31

Дано дифференциальное уравнение  $y' = (k + 1)x^2$ . Тогда функция  $y = x^3$  является его решением при значении  $k$ , равном:

1. 2
2.  $\frac{1}{5}$
3.  $\frac{1}{3}$
4. 0

Вопрос №32

Характеристическим уравнением для линейного однородного дифференциального уравнения  $y'' + 2y' + y = 0$  является:

1.  $k + 1 = 0$
2.  $k^2 + 2k + 1 = 0$
3.  $k^2 + 4 = 0$
4.  $k^2 + k = 0$

Вопрос №33

Дано дифференциальное уравнение  $y'' + ky = 0$ . Тогда функция  $y = e^x$  является его частным решением при значении  $k$ , равном:

1. 3
2. -3
3. -1
4. 0

Вопрос №34

Дано общее решение дифференциального уравнения первого порядка  $y = C(x^2 + 1)$ . При  $x = 0, y = 1$  частным решением будет:

1.  $y = x + 1$
2.  $y = 2x^2 + 2$
3.  $y = -x^2 + 4$
4.  $y = x^2 + 1$

Вопрос №35

Первые четыре члена числового ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n+2}$ :

1.  $\frac{1}{3} - \frac{1}{4} - \frac{1}{5} - \frac{1}{6} + \dots$
2.  $\frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{6} + \dots$
3.  $\frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \frac{1}{5} - \frac{1}{6} + \dots$
4.  $\frac{1}{3} + \frac{1}{5} + \frac{1}{7} + \frac{1}{9} + \dots$

Вопрос №36

Знакоперевающимся числовым рядом является:

1.  $-\frac{1}{3} - \frac{1}{4} - \frac{1}{5} - \frac{1}{6} + \dots$
2.  $\frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{6} + \dots$
3.  $\frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \frac{1}{5} - \frac{1}{6} + \dots$
4.  $\frac{x}{3} + \frac{x^2}{5} + \frac{x^3}{7} + \frac{x^4}{9} + \dots$

Вопрос №37

Общий член ряда  $\frac{3}{2} + \frac{3}{4} + \frac{3}{8} + \frac{3}{16} + \dots$  равен:

1.  $a_n = \frac{3}{2^n}$
2.  $a_n = (-1)^n \frac{n}{n+1}$
3.  $a_n = \frac{n}{3^n}$
4.  $a_n = (-1)^{n+1} \frac{2n+1}{n}$

Вопрос №38

Результат расчета  $4! - 3!$  равен:

1. 3
2. 18
3. 4
4. -2

Вопрос №39

Результат упрощения выражения  $\frac{(n+1)!}{(n-1)!}$  равен:

Варианты ответа:

1.  $n + 2$
2.  $n!$
3.  $\frac{1}{n!}$
4.  $n(n + 1)$

Вопрос №40

Вероятность того, что при однократном подбрасывании монетки выпадет орёл, равна:

1. 1
2. 0
3.  $\frac{1}{2}$
4. -1

Вариант 2

Вопрос №1

Для матриц  $A = \begin{pmatrix} 5 & 3 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ -3 & 0 \end{pmatrix}$  линейная комбинация  $A - B$  равна:

1.  $\begin{pmatrix} 7 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$
2.  $\begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 3 & 6 \end{pmatrix}$
3.  $\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 7 & 1 \end{pmatrix}$
4.  $\begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 8 & 0 \end{pmatrix}$

Вопрос №2

Определитель  $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{vmatrix}$  равен:

1. 1
2. 2
3. 3
4. 4

Вопрос №3

Матрица-столбец неизвестных для системы  $\begin{cases} 25x + 44y = 3 \\ -2x - 18y = 2 \end{cases}$  равна:

1.  $\begin{pmatrix} 25 \\ -2 \end{pmatrix}$
2.  $\begin{pmatrix} 44 \\ -18 \end{pmatrix}$
3.  $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$
4.  $\begin{pmatrix} 3 \\ 2 \end{pmatrix}$

Вопрос №4

Разложением вектора  $\vec{a} = (1, 2, 3)$  по единичному ортогональному базису  $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$  будет:

1.  $\vec{i} + \vec{j}$
2.  $\vec{i} + 2\vec{j} + 3\vec{k}$
3.  $\vec{i} - \vec{k}$
4.  $\vec{i} + 8\vec{j} + 13\vec{k}$

Вопрос №5

Вектор, противоположно направленный вектору  $\vec{a} = (11, 12, 13)$ , равен:

1.  $(11,5,3)$
2.  $(7, -12, -3)$
3.  $(-11, -12, -13)$
4.  $(-2, -4, 13)$

Вопрос №6

Разность векторов  $\vec{a} - \vec{b}$ , где  $\vec{a} = (8, 7, 6)$  и  $\vec{b} = (1, 2, -2)$  равна:

1.  $(8, 2, 5)$
2.  $(7, 14, 7)$
3.  $(7, 12, -6)$
4.  $(7, 5, 8)$

Вопрос №7

Векторное произведение  $(\vec{a} \times \vec{b})$  где  $\vec{a} = (4, 0, -3)$  и  $\vec{b} = (1, 2, 7)$ , равно:

1.  $\begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ 4 & 0 & -3 \\ 1 & 2 & 7 \end{vmatrix}$
2.  $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & -8 & 5 \\ -2 & 0 & 3 \end{vmatrix}$
3.  $\begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ 1 & 2 & 5 \\ 10 & 1 & -3 \end{vmatrix}$
4.  $\begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ 5 & -1 & 13 \\ 1 & 1 & 1 \end{vmatrix}$

Вопрос №8

Точкой пересечения прямых  $x = 2$  и  $x + y + 1 = 0$  является:

1.  $(3, -3)$
2.  $(1, 1)$
3.  $(-1, 0)$
4.  $(2, -3)$

Вопрос №9

Уравнение прямой, проходящей через две точки  $A(2,3)$  и  $B(5,1)$ :

1.  $\frac{x-2}{5-2} = \frac{y-3}{1-3}$
2.  $\frac{x-1}{4-1} = \frac{y+6}{7-2}$
3.  $\frac{x+2}{4+2} = \frac{y+3}{3}$
4.  $\frac{x}{5} = \frac{y}{1}$



Вопрос №10

Угловым коэффициентом прямой  $y = 5x - 3$  равен:

1. 0
2. 5
3.  $\frac{2}{3}$
4. 1

Вопрос №11

Уравнением прямой является:

1.  $\frac{x^2}{2^2} + \frac{y^2}{5^2} = 4$
2.  $3y^2 = 25x$
3.  $x + y + 15 = 0$
4.  $y = \arctan(x)$

Вопрос №12

Угол между прямыми  $y = 0$  (ось  $Ox$ ) и прямой  $x = 0$  (ось  $Oy$ ) равен:

1.  $30^\circ$
2.  $45^\circ$
3.  $60^\circ$
4.  $90^\circ$

Вопрос №13

Прямая  $\frac{x}{3} + \frac{y}{5} = 1$  отсекает по осям  $Ox$  и  $Oy$  отрезки:

1. 3 и 5
2. 4 и 7
3. 0 и 1
4. -2 и -3

Вопрос №14

Окружность с центром в точке  $M(4,7)$ :

1.  $(x - 1)^3 + (y - 2) = 1$
2.  $(x - 1)^4 - (y - 9)^3 = 2$
3.  $(x - 4)^2 + (y - 7)^2 = 9$
4.  $r = e^{-\phi+2}$

Вопрос №15

Через начало координат проходит кривая:

1.  $\frac{(y+2)^2}{4} + \frac{x^2}{1} = 1$
2.  $x^2 + y^2 = 121$

3.  $y^2 - x^2 = 1$
4.  $y = x^2 + 5$

### Вопрос №16

Число 7 в алгебраической форме задания комплексного числа:

1.  $z = 14 - 6 \cdot i$
2.  $z = 7 + 0 \cdot i$
3.  $z = -5 + 12 \cdot i$
4.  $z = -i$

### Вопрос №17

После снять неопределенности вида  $\frac{\infty}{\infty}$  значение предела  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^3 - x^2 - 1}{4x^4 + x}$  равно:

1. 5
2. -2
3. 0
4. 1

### Вопрос №18

Значение предела  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x-1}{x^2-1}$  равно:

1.  $\frac{1}{2}$
2.  $\infty$
3. 22
4. 88

### Вопрос №19

Значение предела  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2^x}{x^2 + x + 5}$  равно:

1.  $\infty$
2. 10
3.  $\frac{\pi}{3}$
4.  $\frac{1}{5}$

### Вопрос №20

Производная частного  $\frac{x}{x+1}$  равна:

1.  $\frac{1}{x+1}$
2.  $\frac{1}{(x+1)^2}$
3.  $x + 1$
4.  $\frac{1}{(x+1)^4}$

### Вопрос №21

Производная произведения  $x \cdot e^x$  равна:

1.  $\ln x + 2$
2.  $\frac{x^2}{x-1}$
3.  $(x+1)e^x$
4.  $x^2 + x$

### Вопрос №22

Производная сложной функции  $\cos(\ln x)$  равна:

1.  $-\frac{\sin(\ln x)}{x}$
2.  $\frac{1}{\sin x}$
3.  $\ln(x \cdot \sin x)$
4.  $\frac{1}{1+\ln x^2}$

### Вопрос №23

Производная сложной функции  $3^{\cos x} + x^3$  равна:

1.  $\arccos 3^x$
2.  $\ln 2 \cdot \cos x + 3^x$
3.  $\sqrt{\sin x} + x^3$
4.  $-3^{\cos x} \cdot \ln 3 \cdot \sin x + 3x^2$

### Вопрос №24

Вторая производная функции  $y(x) = x^5 - 2x^4 + 12$  в точке  $x = 0$  равна:

1. 10
2. 24
3. 0
4. -5

### Вопрос №25

Интеграл  $\int \frac{dx}{x+1}$  равен:

1.  $\arcsin x + C$
2.  $\ln|x+1| + C$
3.  $\operatorname{arctg}(x) + C$
4.  $\frac{1}{x} + C$

### Вопрос №26

Интеграл  $\int e^{\cos x} \sin x dx$  равен:

1.  $-e^{\cos x} + C$

2.  $2 \ln|e^x \cdot x| + C$
3.  $3e^x + \operatorname{arctg} x + C$
4.  $\sqrt{e^{2x} + 1} + C.$

Вопрос №27

Интеграл  $\int \frac{dx}{3-x^2}$  равен:

1.  $\frac{x-1}{x+2} + C$
2.  $\operatorname{arctg} \frac{x}{5} + C$
3.  $-\operatorname{arctg} \frac{x}{7} + C$
4.  $-\frac{1}{2\sqrt{3}} \ln \left| \frac{x-\sqrt{3}}{x+\sqrt{3}} \right| + C$

Вопрос №28

Определённый интеграл  $\int_0^1 x^3 dx$  равен:

1. 1
2. 3
3.  $\frac{1}{4}$
4. 4

Вопрос №29

Дифференциальным уравнением второго порядка является:

1.  $2y^2\sqrt{x} = y$
2.  $2yx = y''$
3.  $y' + \sin x \cdot y - 1 = 0$
4.  $y' + 2y = x$

Вопрос №30

Общий интеграл дифференциального уравнения первого порядка  $udy = x^3 dx$  равен:

1.  $x^3 + y^3 = 0$
2.  $\frac{y^2}{2} = \frac{x^4}{4} + C$
3.  $y = -x + C$
4.  $\sqrt{x^2 + y} = Cx$

Вопрос №31

Дано дифференциальное уравнение  $y' = (k - 1)x^3$ . Тогда функция  $y = x^4$  является его решением при значении  $k$ , равном:

1. 1
2.  $\frac{1}{3}$
3. 5
4. 0

### Вопрос №32

Характеристическим уравнением для линейного однородного дифференциального уравнения  $y'' - 2y' + 4y = 0$  является:

1.  $k^2 - 2k + 4 = 0$
2.  $k - 2 = 0$
3.  $k^2 + 4k + 3 = 0$
4.  $k^2 - k = 0$

### Вопрос №33

Дано дифференциальное уравнение  $y'' - 2y' + ky = 0$ . Тогда функция  $y = e^x$  является его частным решением при значении  $k$ , равном:

1. 0
2.  $\frac{1}{3}$
3.  $-\frac{1}{2}$
4. 1

### Вопрос №34

Дано общее решение дифференциального уравнения первого порядка  $y = C(x^3 + 3)$ . При  $x = 1$ ,  $y = 8$  частным решением является:

1.  $y = x + 8$
2.  $y = 2x^2 + 2$
3.  $y = 2(x^3 + 3)$
4.  $y = x^3 + 8$

### Вопрос №35

Первые четыре члена числового ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{n+1}$ :

1.  $\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \dots$
2.  $\frac{1}{2} + \frac{2}{3} + \frac{3}{4} + \frac{4}{5} + \dots$
3.  $\frac{1}{2} - \frac{2}{3} + \frac{3}{4} - \frac{4}{5} + \dots$
4.  $\frac{1}{3} + \frac{1}{5} + \frac{1}{7} + \frac{1}{9} + \dots$

### Вопрос №36

Знакоположительным числовым рядом является:

1.  $1 - 1 + 1 - 1 + \dots$
2.  $\frac{1}{3} + \frac{x}{4} + \frac{x^2}{5} + \frac{x^3}{6} + \dots$
3.  $\frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \frac{1}{5} - \frac{1}{6} + \dots$
4.  $\frac{1}{3} + \frac{1}{5} + \frac{1}{7} + \frac{1}{9} + \dots$

Вопрос №37

Общий член ряда  $-\frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \dots$  равен:

1.  $a_n = \frac{(-1)^n}{n+1}$
2.  $a_n = \frac{n}{n+1}$
3.  $a_n = \frac{n}{3^n}$
4.  $a_n = \frac{2n+1}{2^n}$

Вопрос №38

Результат расчета  $\frac{3!-2!}{4}$  равен:

1.  $\frac{1}{5}$
2. 24
3. 1
4. -2

Вопрос №39

Упрощением выражения  $\frac{n!}{(n-2)!}$  является:

1.  $n - 2$
2.  $n(n - 1)$
3.  $\frac{1}{n!}$
4.  $\frac{1}{n(n+1)}$

Вопрос №40

Вероятность того, что при однократном подбрасывании игральной кости (кубика с шестью гранями) выпадет число очков, равное трём, равна:

1. 1
2. 0
3.  $\frac{1}{2}$
4.  $\frac{1}{6}$

Вариант 3

Вопрос №1

Для матрицы  $A = \begin{pmatrix} 5 & 1 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$  матрица  $2A$  равна:

1.  $\begin{pmatrix} 10 & 2 \\ 4 & 6 \end{pmatrix}$
2.  $\begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$
3.  $\begin{pmatrix} -1 & 12 \\ 3 & 11 \end{pmatrix}$
4.  $\begin{pmatrix} 22 & 4 \\ 10 & 5 \end{pmatrix}$

Вопрос №2

Определитель матрицы  $\begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 5 & -8 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$  равен:

1. 1
2. 2
3. не существует
4. 4

Вопрос №3

Матрица-столбец свободных членов для системы  $\begin{cases} x + 13y = 44 \\ -x + 8y = 88 \end{cases}$  равна:

1.  $\begin{pmatrix} 13 \\ -2 \end{pmatrix}$
2.  $\begin{pmatrix} 44 \\ 88 \end{pmatrix}$
3.  $\begin{pmatrix} 1 \\ -1 \end{pmatrix}$
4.  $\begin{pmatrix} 3 \\ -1 \end{pmatrix}$

Вопрос №4

Вектор, перпендикулярный вектору  $\vec{i}$  в двумерном пространстве  $R^2$  (на плоскости), равен:

1.  $\vec{j}$
2.  $-\vec{i}$
3.  $\vec{i} - \vec{j}$
4.  $\vec{i} + 2\vec{j}$

Вопрос №5

Векторы  $\vec{a} = (1, 2, 4)$  и  $\vec{b} = (-1, -2, -4)$ :

1. сонаправлены

2. совпадают
3. лежат в разных плоскостях
4. противоположно направлены

Вопрос №6

Для вектора  $\vec{a} = (2, 0, -2)$  вектор  $2\vec{a}$  равен:

5.  $(4, 5, 3)$
6.  $(4, 0, -4)$
7.  $(4, 3, 3)$
8.  $(4, -4, -6)$

Вопрос №7

Скалярное произведение векторов  $(\vec{a} \cdot \vec{b})$  – это:

Варианты ответа:

1. матрица
2. вектор-столбец
3. число
4. вектор-строка

Вопрос №8

Прямая  $5x + y = 0$  через начало координат  $O(0,0)$ :

1. Проходит
2. Не проходит

Вопрос №9

Уравнение прямой, проходящей через две точки  $A(9,1)$  и  $B(4,8)$ :

1.  $\frac{x+2}{5-2} = \frac{y-3}{2-3}$
2.  $\frac{x}{4-1} = \frac{y+6}{7-2}$
3.  $\frac{x+2}{4+2} = \frac{y+3}{3}$
4.  $\frac{x-9}{4-9} = \frac{y-1}{8-1}$

Вопрос №10

Угловым коэффициентом прямой  $y = 13x - 1$  равен:

1. 13
2. 2
3.  $\sqrt{2}$
4. 10

Вопрос №11

Уравнением прямой является:



1.  $y^2 - x^2 = y$
2.  $2x - y + 1 = 0$
3.  $y^2 + e^x = 1$
4.  $y = \tan(2x)$

Вопрос №12

Уравнение прямой с направляющим вектором  $\vec{p} = (9,5)$  и проходящей через точку  $A(2,7)$ :

1.  $\frac{x+1}{4} = \frac{y-3}{11}$
2.  $\frac{x-1}{-1} = \frac{y+6}{-2}$
3.  $\frac{x-2}{9} = \frac{y-7}{5}$
4.  $\frac{x}{13} = \frac{y}{11}$

Вопрос №13

Прямая  $y = 5x + 7$  по оси  $Oy$  отсекает отрезок:

1. -3
2. 12
3. -4
4. 7

Вопрос №14

Радиус окружности  $(x - 2)^2 + (y - 3)^2 = 1$  равен:

1. 1
2. 2
3. 3
4.  $\sqrt{2}$

Вопрос №15

Уравнение параболы:

1.  $\frac{(y-1)^2}{4} + \frac{(x-2)^2}{1} = 1$
2.  $(x - 3)^2 + y^2 = 64$
3.  $y^2 - (x - 10)^2 = 1$
4.  $y = x^2 - 2$

Вопрос №16

Алгебраическая форма представления комплексного числа 9:

1.  $z = -12 - i$
2.  $z = 18 + i$
3.  $z = 9 + 0 \cdot i$
4.  $z = 2i$

Вопрос №17

После снятия неопределенности вида  $\frac{\infty}{\infty}$  значение предела  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^5+5}{3x^4+x}$  равно:

1. 6
2.  $\infty$
3. 4
4. 1

Вопрос №18

Значение предела  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2-1}{x+1}$  равно:

1. -2
2. 14
3.  $\frac{\sqrt{3}}{2}$
4.  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

Вопрос №19

Значение предела  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3^x+1}{x^3+2x+1}$  равно:

1. 1
2.  $\frac{\pi}{4}$
3.  $\infty$
4. 22

Вопрос №20

Производная отношения  $\frac{x-1}{x}$  равна:

1.  $\frac{1}{x-1}$
2.  $\frac{1}{(x+1)^2}$
3.  $\frac{1}{x^2}$
4.  $\frac{1}{(x+1)^4}$

Вопрос №21

Производная произведения  $(x-1) \cdot e^x$  равна:

1.  $\ln x - 1$
2.  $\frac{x^2}{x-1}$
3.  $xe^x$
4.  $x^2 - 1$

Вопрос №22

Производная сложной функции  $\sin(e^x)$  равна:

1.  $\frac{\ln x}{x}$
2.  $\cos(e^x) \cdot e^x$
3.  $x \cdot \sin x$
4.  $e^{x^2} \cdot \sin x$

Вопрос №23

Производная сложной функции  $5^{\operatorname{tg} x} + x^2$  равна:

1.  $\operatorname{arctg} 5^x$
2.  $\ln 2 \cdot \cos x + 5x$
3.  $\frac{1}{1+5^x}$
4.  $5^{\operatorname{tg} x} \cdot \frac{\ln 5}{\cos^2 x} + 2x$

Вопрос №24

Вторая производную функции  $y(x) = e^x + 12x^3$  в точке  $x = 0$  равна:

1. 1
2. -22
3. 8
4. 12

Вопрос №25

Интеграл  $\int \frac{dx}{x-2}$  равен:

1.  $\arcsin x + C$
2.  $\sqrt{x^2 + 4} + C$
3.  $\ln|x - 2| + C$
4.  $\frac{1}{x-1} + C$

Вопрос №26

Интеграл  $\int e^{x^2} \cdot x dx$  равен:

1.  $-e^{\cos x} + C$
2.  $\frac{1}{2}e^{x^2} + C$
3.  $3e^x + \ln x + C$
4.  $\sqrt{e^{2x} - 1} + C.$

Вопрос №27

Интеграл  $\int \frac{dx}{5-x^2}$  равен:

1.  $\frac{x+1}{x-4} + C$
2.  $\operatorname{arctg} \frac{x}{3} + C$
3.  $-\operatorname{arctg} \frac{x}{7} + C$
4.  $-\frac{1}{2\sqrt{5}} \ln \left| \frac{x-\sqrt{5}}{x+\sqrt{5}} \right| + C$

Вопрос №28

Определённый интеграл  $\int_0^1 x^4 dx$  равен:

1. 1
2.  $\frac{1}{5}$
3. 4
4. 5

Вопрос №29

Дифференциальным уравнением третьего порядка является:

1.  $\frac{2y}{x} = e^y$
2.  $2yx = y''$
3.  $y''' + y = 1$
4.  $y' + 2xy = x$

Вопрос №30

Общий интеграл дифференциального уравнения первого порядка  $\cos y dy = x^2 dx$  равен:

1.  $\sin y = \frac{x^3}{3} + C$
2.  $\frac{y^2}{4} = \frac{x^4}{4} + C$
3.  $y = -2x + C$
4.  $\sqrt{x^2 + y^2} = C$

Вопрос №31

Дано дифференциальное уравнение  $y' = (k + 3)x^4$ . Тогда функция  $y = x^5$  является его решением при значении  $k$ , равном:

1. 0
2.  $\frac{1}{5}$
3.  $\frac{1}{3}$
4. 2

Вопрос №32

Характеристическим уравнением для линейного однородного дифференциального уравнения  $y'' - 3y' - 2y = 0$  является:

1.  $k + 5 = 0$

2.  $k^2 - 3k - 2 = 0$
3.  $k^2 + 3 = 0$
4.  $k^2 + k + 1 = 0$

Вопрос №33

Дано дифференциальное уравнение  $y'' + ky' - 3y = 0$  Тогда функция  $y = e^x$  является его частным решением при значении  $k$ , равном:

1. 0
2.  $\frac{1}{3}$
3. 2
4. 5

Вопрос №34

Дано общее решение дифференциального уравнения первого порядка  $y = C(x^4 + 5)$ . При  $x = -1$ ,  $y = 24$  частным решением будет:

1.  $y = 4(x^4 + 5)$
2.  $y = 2x^2 + 5$
3.  $y = 2(x^3 + 5)$
4.  $y = x^4 + 8$

Вопрос №35

Первые четыре члена числового ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2}$ :

1.  $\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \dots$
2.  $\frac{1}{2} + \frac{2}{3} + \frac{3}{4} + \frac{4}{5} + \dots$
3.  $\frac{1}{1} - \frac{1}{4} + \frac{2}{9} - \frac{2}{16} + \dots$
4.  $\frac{1}{1} + \frac{1}{4} + \frac{1}{9} + \frac{1}{16} + \dots$

Вопрос №36

Степенным рядом является:

1.  $1 - 2 + 3 - 4 + \dots$
2.  $\frac{1}{3} + \frac{2}{4} + \frac{3}{5} + \frac{4}{6} + \dots$
3.  $\frac{x}{3} - \frac{x^2}{4} + \frac{x^3}{5} - \frac{x^4}{6} + \dots$
4.  $\frac{1}{3} + \frac{1}{5} + \frac{1}{7} + \frac{1}{9} + \dots$

Вопрос №37

Общий член ряда  $-\frac{x}{2} + \frac{x^2}{4} - \frac{x^3}{8} + \frac{x^4}{16} \dots$  равен:

1.  $a_n = \frac{x}{n+1}$

2.  $a_n = (-1)^n \frac{x^n}{2^n}$

3.  $a_n = \frac{n}{3^n}$

4.  $a_n = \frac{2n+1}{2^n}$

Вопрос №38

Результат расчета  $\frac{3!+2!}{5}$  равен:

1. 2
2. 1
3.  $\frac{1}{2}$
4. 121

Вопрос №39

Упрощением выражения  $\frac{(n-1)!}{(n+1)!}$  является:

1.  $n - 1$
2.  $n(n + 2)$
3.  $n!$
4.  $\frac{1}{n(n+1)}$

Вопрос №40

В урне лежат три шара: голубой, зелёный и красный. Вероятность того, что при однократной попытке будет извлечён красный шар, равна:

1. 1
2. 0
3.  $\frac{1}{2}$
4.  $\frac{1}{3}$

## ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ТЕОРЕТИЧЕСКОМУ КОЛЛОКВИУМУ

### 1 семестр

1. Определители 2, 3-порядка. Правило Сарруса. Понятия минора и алгебраического дополнения.
2. Определители произвольного порядка и их свойства (с доказательством одного из свойств).
3. Система линейных уравнений 2, 3-порядка.
4. Метод Гаусса.
5. Метод Крамера.
6. Вектор в пространстве  $R^3$ : определение вектора, сложение и вычитание векторов, умножение вектора на число.
7. Скалярное произведение векторов. Необходимое и достаточное условия ортогональности векторов (теорема).
8. Понятие линейно независимых векторов. Базис пространства.
9. Операции над векторами, представленными разложением по единичному ортогональному базису: сложение, вычитание, вычисление длины вектора (с выводами формул).
10. Операции над векторами, представленными разложением по единичному ортогональному базису: скалярное произведение, определение угла между векторами (с выводами формул).
11. Векторное произведение векторов. Его геометрические приложения.
12. Смешанное произведение векторов. Его геометрические приложения.
13. Прямая в пространстве  $R^2$ : уравнение прямой с угловым коэффициентом. Угол между прямыми.
14. Прямая в пространстве  $R^2$ : уравнение прямой, построенной по нормальному вектору и точке. Уравнение прямой, построенное по точке и направляющему вектору (с выводами формул).
15. Прямая в пространстве  $R^2$ : уравнение, построенное по двум точкам. Уравнение прямой в отрезках (с выводами формул).
16. Условия параллельности и ортогональности прямых в пространстве  $R_2$ .
17. Матрицы и действия над ними. Линейные операции над матрицами.
18. Умножение матриц.
19. Обратная матрица. Обращение матриц 2 и 3 порядка.
20. Простейшие матричные уравнения и их решения.

### 2 семестр

1. Понятие числового ряда.
2. Свойства сходящихся рядов.
3. Необходимый признак сходимости числового ряда (с выводом).
4. Признаки сравнения рядов (с доказательствами).
5. Достаточные признаки сходимости: признак Даламбера (с доказательством)
6. Достаточные признаки сходимости: радикальный и интегральный признаки Коши.
7. Знакопередающиеся и знакопеременные ряды.
8. Теорема Лейбница для знакопередающегося ряда.

9. Абсолютная и условная сходимость рядов.
10. Степенные ряды.
11. Теорема Абеля для степенных рядов.
12. Разложение функции в ряд Тейлора.



## ТИПОВЫЕ ВАРИАНТЫ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ (ОЧНАЯ ФОРМА)

### КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1

#### Тема «Решение систем линейных уравнений»

**Вариант 1.** Решить систему уравнений методом Крамера и методом Гаусса

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 0 \\ 4x_1 + x_2 + 4x_3 = 6 \\ x_1 - 2x_2 + 2x_3 = 6 \end{cases}$$

**Вариант 2.** Решить систему уравнений методом Крамера и методом Гаусса

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 - 3x_3 = 2 \\ 4x_1 + 4x_2 - 4x_3 = 5 \\ -x_1 - 7x_2 + 7x_3 = -1 \end{cases}$$

**Вариант 3.** Решить систему уравнений методом Крамера и методом Гаусса:

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

#### Тема «Нахождение пределов функции»

1. Вычислить пределы:

1.  $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{2x^2 + 5x - 3}{3x^2 + 10x + 3}$ .

3.  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 + x - 12}{\sqrt{x-2} - \sqrt{4-x}}$ .

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

4.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+4}{x+8} \right)^{-3x}$ .

5.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 8x}{3x^2}$ .

2. Вычислить пределы по правилу Лопиталья: а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 2x - 3}{x^2 + 5}$ ;

б)  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\cos x}{x - \frac{\pi}{2}}$

### КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №2

#### Интегральное исчисление функций одной переменной (т. 15-19)

##### Задание 1

Найти интегралы:

1.  $\int \frac{e^{\operatorname{tg} x} + \operatorname{ctg} x}{\cos^2 x} dx$

2.  $\int \frac{dx}{\sin x \cdot \cos^3 x}$

3.  $\int \frac{x^3 + 1}{x^3 - x^2} dx$

$$4. \int_0^1 x \cdot \operatorname{arctg} x dx. \quad 5. \int_1^{\infty} \frac{dx}{x \cdot \ln^2 x}.$$

Задание 2

Найти площадь фигуры, ограниченной лемнискатой Бернулли  $r = a\sqrt{2 \cos 2\varphi}$ .

### Дифференциальные уравнения (т. 20 – 23)

Задание 1

Решить дифференциальные уравнения:

1.  $y \ln y dx + x dy = 0, \quad y(1) = 1$  (задача Коши)
2.  $y' + \operatorname{tg} x \cdot y = -\cos x$
3.  $e^y dx + (xe^y - 2y) dy = 0$

Задание 2

Решить дифференциальные уравнения:

1.  $y'' - 2y' + y = \frac{e^x}{x}$
2.  $y'' + 6y' + 9y = 10 \sin x, \quad y(0) = y'(0) = 0$  (задача Коши)

### Числовые и функциональные ряды (т. 24-26)

Задание 1

Исследовать сходимость числового ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{2^n \cdot n!}{n^n}$ .

Задание 2

Найти область сходимости степенного ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+1)^n}{3^n \sqrt{n}}$ .

## СПИСОК ВОПРОСОВ К МАТЕМАТИЧЕСКОМУ ДИКТАНТУ

1. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства.
2. Метод замены переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле.
3. Интегрирование простейших дробей (4 типа).
4. Понятие дробно-рациональных функций. Разложение многочлена на множители. Разложение рациональной дроби на простейшие.
5. Интегрирование произвольных рациональных дробей. Метод неопределенных коэффициентов.
6. Интегрирование тригонометрических функций.
7. Интегрирование иррациональных выражений.
8. Определенный интеграл. Условия существования определенного интеграла. Суммы Дарбу.
9. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона – Лейбница.
10. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.

11. Нахождение площадей плоских фигур (в прямоугольной системе координат и для случая параметрического задания кривой).
12. Понятие несобственного интеграла первого рода.

## ТИПОВЫЕ ВАРИАНТЫ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ (ЗАОЧНАЯ ФОРМА)

### КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1 (1 СЕМЕСТР).

#### *Элементы теории множеств\**

##### *Задание 1*

Докажите справедливость соотношения используя определения операций над множествами. Проиллюстрируйте справедливость этого соотношения на примере конкретных множеств и с помощью диаграмм Венна

$$(A \cap B) \setminus C = (A \setminus C) \cap (B \setminus C)$$

#### *Элементы линейной алгебры (т. 1 - 3)*

##### *Задание 1*

Решите систему линейных уравнений:

$$\begin{cases} x_1 - x_2 + x_3 = -2 \\ 2x_1 + x_2 - 2x_3 = 6 \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 2 \end{cases}$$

#### *Векторная алгебра (т. 4 – 5)*

##### *Задание 1*

Боковые грани правильной шестиугольной призмы являются квадратами. Найдите косинус угла между скрещивающимися диагоналями боковых граней.

##### *Задание 2*

Даны вершины пирамиды:  $O(0, 0, 0)$ ,  $A(5, 2, 0)$ ,  $B(2, 5, 0)$ ,  $C(1, 2, 4)$ . Найти объем пирамиды, площадь основания  $ABC$  и высоту пирамиды  $h = OH$ .

#### *Аналитическая геометрия (т. 6 – 7)*

##### *Задание 1*

Дана прямая  $2x + 5y - 10 = 0$ . Изобразите эту прямую. Найдите координаты нормального и направляющего вектора и постройте эти векторы. Найдите расстояния от начала координат до этой прямой.

##### *Задание 2*

Даны середины сторон треугольника:  $A(0, -2)$ ,  $B(3, 4)$ ,  $C(-5, 2)$ . Составьте уравнения его сторон.

##### *Задание 3*

Найдите точку, симметричную точке  $M(4; 3; 10)$  относительно прямой

$$\frac{x-1}{2} = \frac{y-2}{4} = \frac{z-3}{5}.$$

#### *Введение в анализ (т. 9 – 10)*

##### *Задание 1*

Вычислите пределы функций

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5\sqrt[3]{x} - 2x\sqrt[3]{x} + 9x - 6}{2x^{\frac{4}{3}} - 12x + 6} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 + 6x - 27}{x^2 - 2x - 3} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{1+3x} - 4}{x^2 - 6x + 5}$$

$$\text{г) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sin 7\pi x}{\sin 2\pi x} \quad \text{д) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{9x^{10} - 3}{9x^{10} + 2} \right)^{-2x^{10}}.$$

**Дифференциальное исчисление функций одной переменной** (т.11-14)

*Задание 1*

1. Найдите производные функций

$$\text{а) } y = \operatorname{tg} 5x + \sin^4 7x + \ln^3(7x + 5) \quad \text{б) } x \sin y - y \cos y - 12x = 0$$

$$\text{в) } \begin{cases} x = a \cdot \cos t \\ y = a \cdot t \cdot \sin t \end{cases} y'(x)$$

*Задание 2*

2. Проведите полное исследование функции и постройте ее график

$$f(x) = \frac{e^{2+x}}{2+x}$$

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №2 (2 СЕМЕСТР).

**Интегральное исчисление функций одной переменной** (т. 15-19)

*Задание 1*

Найти интегралы:

$$\begin{aligned} 2. \int \frac{e^{\operatorname{tg} x} + c \operatorname{tg} x}{\cos^2 x} dx & \quad 2. \int \frac{dx}{\sin x \cdot \cos^3 x} & \quad 3. \int \frac{x^3 + 1}{x^3 - x^2} dx \\ 4. \int_0^1 x \cdot \operatorname{arctg} x dx. & \quad 5. \int_1^{\infty} \frac{dx}{x \cdot \ln^2 x}. \end{aligned}$$

*Задание 2*

Найти площадь фигуры, ограниченной лемнискатой Бернулли  $r = a\sqrt{2 \cos 2\varphi}$ .

**Дифференциальные уравнения** (т. 20 – 23)

*Задание 1*

Решить дифференциальные уравнения:

$$1. y \ln y dx + x dy = 0, \quad y(1) = 1 \quad (\text{задача Коши})$$

$$2. y' + \operatorname{tg} x \cdot y = -\cos x$$

$$3. e^y dx + (xe^y - 2y) dy = 0$$

*Задание 2*

Решить дифференциальные уравнения:

1.  $y'' - 2y' + y = \frac{e^x}{x}$
2.  $y'' + 6y' + 9y = 10\sin x, \quad y(0) = y'(0) = 0$  (задача Коши)

### **Числовые и функциональные ряды** (т. 24-26)

#### *Задание 1*

Исследовать сходимость числового ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{2^n \cdot n!}{n^n}$ .

#### *Задание 2*

Найти область сходимости степенного ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+1)^n}{3^n \sqrt{n}}$ .

### **Функции нескольких переменных\***

#### *Задание 1.*

Найти точки экстремума функции  $z = 4(x-y) - x^2 - y^2$ . Интерпретировать геометрически.

#### *Задание 2.*

Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = 2x - x^2$ ,  $y = -x$  с помощью двойного интеграла.

#### *Задание 3.*

Вычислить тройным интегрированием объем тела, ограниченного данными поверхностями

$$z = -\sqrt{x^2 + y^2}, \quad z = x^2 + y^2 - 2.$$

### **Теория вероятностей** (т. 27 - 29)

#### *Задание 1.*

Наблюдениями установлено, что в некоторой местности в сентябре бывает 12 дождливых дней. Найти вероятность того, что из случайно зафиксированных в этом месяце 8 дней дождливыми окажутся не более трех дней.

#### *Задание 2.*

Задана интегральная функция распределения случайной величины  $X$ .

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ a(x^2 + x), & 0 \leq x \leq 2 \\ 1, & x > 2 \end{cases}$$

Найти коэффициент  $a$ , функцию  $f(x)$ . Вычислить математическое ожидание, моду, медиану и дисперсию. Построить графики функций  $f(x)$ ,  $F(x)$ .

## ТИПОВЫЕ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ

### 1 семестр

1. Определители 2, 3-порядка. Правило Сарруса. Понятия минора и алгебраического дополнения.
2. Определители произвольного порядка и их свойства (с доказательством одного из свойств).
3. Система линейных уравнений 2, 3-порядка.
4. Метод Гаусса.
5. Метод Крамера.
6. Вектор в пространстве  $R^3$ : определение вектора, сложение и вычитание векторов, умножение вектора на число.
7. Скалярное произведение векторов. Необходимое и достаточное условия ортогональности векторов (теорема).
8. Понятие линейно независимых векторов. Базис пространства.
9. Операции над векторами, представленными разложением по единичному ортогональному базису: сложение, вычитание, вычисление длины вектора (с выводами формул).
10. Операции над векторами, представленными разложением по единичному ортогональному базису: скалярное произведение, определение угла между векторами (с выводами формул).
11. Векторное произведение векторов. Его геометрические приложения.
12. Смешанное произведение векторов. Его геометрические приложения.
13. Прямая в пространстве  $R^2$ : уравнение прямой с угловым коэффициентом. Угол между прямыми.
14. Прямая в пространстве  $R^2$ : уравнение прямой, построенной по нормальному вектору и точке. Уравнение прямой, построенное по точке и направляющему вектору (с выводами формул).
15. Прямая в пространстве  $R^2$ : уравнение, построенное по двум точкам. Уравнение прямой в отрезках (с выводами формул).
16. Условия параллельности и ортогональности прямых в пространстве  $R_2$ .
17. Матрицы и действия над ними. Линейные операции над матрицами.
18. Умножение матриц.
19. Обратная матрица. Обращение матриц 2 и 3 порядка.
20. Простейшие матричные уравнения и их решения.
21. Предел переменной величины. Предел числовой последовательности.
22. Свойства предела последовательности.
23. Предел функции. Свойства предела функции. Второй замечательный предел. Задача о сложном проценте.
24. Первый замечательный предел (с выводом).
25. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Понятие эквивалентных бесконечно малых.
26. Непрерывность функции. Свойства непрерывной функции. Непрерывность функций  $y = const$  и  $y = x$  (с выводами формул).
27. Классификация точек разрыва.

28. Производная функции. Геометрический, физический и экономический смысл производной.
29. Производные основных элементарных функций (с выводом производных от функций  $y = const$  и  $y = x$ ).
30. Производные основных элементарных функций (с выводом производной от степенной функции методом логарифмического дифференцирования).
31. Производные основных элементарных функций (с выводом логарифмической).
32. Правила дифференцирования (с выводом).
33. Производная сложной функции. Теорема о сложной функции. Производная неявно заданной функции.
34. Дифференциал функции одной переменной. Свойства дифференциалов.

## 2 семестр

1. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства.
2. Метод замены переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле.
3. Интегрирование простейших дробей (4 типа).
4. Понятие дробно-рациональных функций. Разложение многочлена на множители. Разложение рациональной дроби на простейшие.
5. Интегрирование произвольных рациональных дробей. Метод неопределенных коэффициентов.
6. Интегрирование тригонометрических функций.
7. Интегрирование иррациональных выражений.
8. Определенный интеграл. Условия существования определенного интеграла. Суммы Дарбу.
9. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона – Лейбница.
10. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.
11. Нахождение площадей плоских фигур (в прямоугольной системе координат и для случая параметрического задания кривой).
12. Понятие несобственного интеграла первого рода.
13. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделёнными переменными. Уравнения, допускающие разделение переменных. Понятие общего и частного решений. Задача Коши.
14. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения первого порядка.
15. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
16. Линейное неоднородное дифференциальное уравнение с постоянными коэффициентами со специальной правой частью.
17. Понятие числового ряда.
18. Свойства сходящихся рядов.
19. Необходимый признак сходимости числового ряда (с выводом).
20. Признаки сравнения рядов (с доказательствами).
21. Достаточные признаки сходимости: признак Даламбера (с доказательством)
22. Достаточные признаки сходимости: радикальный и интегральный признаки Коши.
23. Знакопередающиеся и знакопеременные ряды.
24. Теорема Лейбница для знакопередающегося ряда.
25. Абсолютная и условная сходимость рядов.
26. Степенные ряды.
27. Теорема Абеля для степенных рядов.



28. Разложение функции в ряд Тейлора.
29. Нахождение числа  $e$  (основания натуральных логарифмов) путём разложения в ряд Маклорена при  $x = 1$ .
30. Вычисление первого замечательного предела используя разложение в ряд Маклорена.
31. Основные понятия комбинаторики: факториал, перестановки, размещения, сочетания.
32. Основные понятия и определения теории вероятностей.
33. Вероятность события. Относительная частота события. Определение вероятности события.
34. Теорема сложения вероятностей. Сумма вероятностей противоположных событий.
35. Условная вероятность. Независимые события. Теорема умножения вероятностей.
36. Понятие дискретной случайной величины. Законы распределения дискретной случайной величины. Многоугольник распределения.
37. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Свойства математического ожидания дискретной случайной величины с доказательством (по выбору).
38. Дисперсия дискретной случайной величины. Определение среднего квадратичного отклонения случайной величины.
39. Свойства дисперсии дискретной случайной величины с доказательством (по выбору).

## ТИПОВЫЕ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ЗАДАНИЯ

### 1 семестр

1. Найти пределы (используя замечательные пределы и следствия из них):

а)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 + \operatorname{tg} 5x - \cos x}{\sqrt{1-x^2} - \sqrt[5]{1+x}}$  ;

б)  $\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\ln \sin \frac{x}{2}}{\sqrt[3]{x} - \sqrt[3]{\pi}}$  ;

в)  $\lim_{x \rightarrow 0} (3^x + x)^{\operatorname{ctg} x}$  ;

г)  $\lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{\operatorname{lg}(1+10^x)}{x \cdot \operatorname{arctg} x}$  ;

2. Пользуясь определением предела функции в смысле Коши, доказать непрерывность функции  $y = x^2 - x + 1$  в точке  $x=2$ .
3. Найти особую точку и установить тип разрыва функции  $y = \frac{4x}{x^2-1}$ .
4. Является ли непрерывной функция  $y = x \sin 2x$ . Для ответа воспользоваться определением непрерывности и ограниченности функции.
5. Вычислить производные функций:

а)  $y = \ln \frac{\sqrt{x^4 + 1} - x^2}{\sqrt{x^4 + 1} + x^2}$  ;

б)  $y = \frac{2^x (x+1)^3}{(x-1)^2 \sqrt{2x+1}}$  ;

в)  $\begin{cases} x = e^{-t} \sin t, \\ y = e^t \cos t \end{cases}$

г)  $y = (\cos x)^{\arccos \frac{1}{x}}$

- д) Найти первую и вторую производные функции  $y=y(x)$  неявно заданной уравнением  $x + y = e^{x-y}$

### 2 семестр

1. Установить сходимость рядов:

а.  $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{n}{n-1}$

б.  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{n!}{n+1}$

с.  $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{n^2-n+1}{n^4-1}$

д.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n+2}$

е.

2. Найти радиус сходимости степенного ряда:

- a.  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{(n+1)!}$   
 b.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n x^n}{n^2}$   
 c.  $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{n x^n}{n^2-1}$
3. Разложить в ряд Тейлора функции  
 a.  $y = x^2 + 2x + 1$  в окрестности точки  $x_0 = -2$   
 b.  $y = e^{2x}$  в окрестности точки  $x_0 = 0$   
 c.  $y = \sin(3x)$  в окрестности точки  $x_0 = 0$
4. Вычислить:  
 a.  $C_5^2$ .  
 b.  $C_7^3$   
 c.  $\frac{8!}{4!}$   
 d.  $C_{x-2}^2$
5. В бригаде 4 женщины и 3 мужчин. Среди членов бригады разыгрываются 4 билета в театр. Какова вероятность того, что среди обладателей билетов окажется 2 женщины и 2 мужчин?
6. С первого станка-автомата на сборку поступают 40%, со второго 30%, с третьего 20%, с четвертого 10% деталей. Среди деталей, выпущенных первым станком, 2% бракованных, вторым 1%, третьим 0,5% и четвертым 0,2%. Найдите вероятность того, что поступившая на сборку деталь небракованная.
7. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле для данного стрелка равна 0,8 и не зависит от номера выстрела. Требуется найти вероятность того, что при 5 выстрелах произойдет ровно 2 попадания в мишень.
8. Вероятность того, что деталь прошла проверку ОТК равна 0,8. Найти вероятность того. Что среди случайно отобранных 400 деталей непроверенными окажутся 1) ровно 320 деталей, б) от 300 до 340 деталей.
9. Найти математическое ожидание дискретной случайной величины  $X$ , заданной законом распределения:

<b>X</b>	-4	6	10
<b>P</b>	0,2	0,5	0,3

10. Найти дисперсию и среднее квадратичное отклонение дискретной величины  $X$ , заданной законом распределения:

<b>X</b>	-5	2	3	4
<b>P</b>	0,4	0,3	0,1	0,2