



МИНТРАНС РОССИИ

РОСМОРРЕЧФЛОТ

Велико-Устюгский филиал

**Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова»
(Велико-Устюгский филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»)**

КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

ОП.10 МАТЕМАТИКА

ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА

по специальности

**23.02.01 ОРГАНИЗАЦИЯ ПЕРЕВОЗОК И УПРАВЛЕНИЕ НА ТРАНСПОРТЕ
(ПО ВИДАМ)**

квалификация

ТЕХНИК

г. Великий Устюг

2026

Комплект контрольно-оценочных средств по учебной дисциплине ОП.10 Математика разработан в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования, утверждённым приказом Минпросвещения России от 20 марта 2024 г. N 176 по специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) (зарегистрировано в Минюсте России 26 апреля 2024 г. № 78019), рабочей программой учебной дисциплины.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	4
2. КОДИФИКАТОР ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	6
3. СИСТЕМА ОЦЕНКИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО КАЖДОМУ ОЦЕНОЧНОМУ СРЕДСТВУ	7
4. БАНК КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ УСВОЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10

1. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

«ОП.10 МАТЕМАТИКА»

1.1. Область применения контрольно-оценочных средств

Контрольно-оценочные средства (КОС) являются частью нормативно-методического обеспечения системы оценивания качества освоения обучающимися программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) и обеспечивают повышение качества образовательного процесса.

КОС по учебной дисциплине представляет собой совокупность контролирующих материалов, предназначенных для измерения уровня достижения обучающимся установленных результатов обучения.

КОС по учебной дисциплине используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в виде экзамена

1.2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01	– распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; – анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; – определять этапы решения задачи; – выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; – составлять план действия; – определять необходимые ресурсы; – владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; – реализовывать составленный план; – оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	– актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; – основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; – алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; – методы работы в профессиональной и смежных сферах; – структуру плана для решения задач; – порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности
ОК 02	– определять задачи для поиска информации; – определять необходимые источники информации; – планировать процесс поиска; – структурировать получаемую информацию; – выделять наиболее значимое в	– номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; – приёмы структурирования информации; – формат оформления результатов поиска информации

	перечне информации; – оценивать практическую значимость результатов поиска; – оформлять результаты поиска	
ОК 03	– определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; – применять современную научную профессиональную терминологию; – определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования	– содержание актуальной нормативно-правовой документации; – современную научную и профессиональную терминологию; – возможные траектории профессионального развития и самообразования – основы проектной деятельности
ОК 04	– организовывать работу коллектива и команды; – взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	– психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности;
ОК 05	– грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе	– особенности социального и культурного контекста; – правила оформления документов и построения устных сообщений
ОК 06	– описывать значимость своей специальности;	– сущность гражданско-патриотической позиции, традиционных российских духовно-нравственных ценностей; – значимость профессиональной деятельности по специальности;
ОК 09	– понимать общий смысл чётко произнесённых высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; – участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; – строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; – кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые); – писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	– правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; – основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); – лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; – особенности произношения; – правила чтения текстов профессиональной направленности

Освоение содержания учебной дисциплины обеспечивает достижение обучающимися целевых ориентиров воспитания в соответствии с Программой воспитания

2. КОДИФИКАТОР ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Функциональный признак оценочного средства (тип контрольного задания)	Метод/форма контроля
Расчётная задача	Контрольная работа, индивидуальное домашнее задание, лабораторная работа, практические занятия, дифференцированный зачёт, экзамен
Практическое задание	Лабораторная работа, практические занятия, дифференцированный зачёт, экзамен
Тест, тестовое задание	Тестирование, дифференцированный зачёт, экзамен
Проектное задание	Учебный проект, исследовательский, обучающий, сервисный, социальный творческий, рекламно-презентационный

Элементы знаний и умений

31	Знать основные понятия и методы математического анализа
32	Знать основы теории вероятностей и математической статистики
33	Знать основы теории дифференциальных уравнений
34	Знать алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях
У1	Уметь решать простые дифференциальные уравнения
У2	Уметь применять основные численные методы для решения прикладных задач
У3	Уметь распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте
У4	Уметь анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части
У5	Уметь определять этапы решения задачи
У6	Уметь выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы

Распределение типов контрольных заданий по элементам знаний и умений

Содержание учебного материала по программе учебной дисциплины	Тип контрольного задания										
	У1	У2	У3	У4	У5	У6	З1	З2	З3	З4	
Раздел 1. Математический анализ.											
Тема 1.1. Дифференциальное и интегральное исчисление					ТК	ФО	ПР				
Тема 1.2. Обыкновенные дифференциальные уравнения.	ПР		ТК	ФО			ПР		ПР		
Тема 1.3. Ряды.					ПР	ФО					
Раздел 2. Основные численные методы.											
Тема 2.1. Основные численные методы		ПР			ФО	ТК					
Раздел 3. Основы теории вероятностей и математической статистики.											
Тема 3.1. Основы теории вероятностей и математической статистики				ТК	ФО			ПР			
Промежуточная аттестация	Э	Э					Э	Э	Э		

Условные обозначения:

ФО – фронтальный (устный) опрос;

ТК – тестовый контроль;

ОК – проверка опорных конспектов;

ИЗ – выполнение индивидуальных заданий;

ПР – выполнение практической работы;

Э – экзамен

3. СИСТЕМА ОЦЕНКИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО КАЖДОМУ ОЦЕНОЧНОМУ СРЕДСТВУ

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации производится в соответствии с универсальной шкалой (таблица)

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90-100	5	отлично
80-89	4	хорошо
70-79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

Критерии оценки выполненного практического задания

Оценка 5 («отлично») ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочётов.

Оценка 4 («хорошо») ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии

в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочёта, не более трёх недочётов.

Оценка 3 («удовлетворительно») ставится, если обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочётов, не более одной грубой и одной не грубой ошибки, не более трёх негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трёх недочётов, при наличии четырёх-пяти недочётов.

Оценка 2 («неудовлетворительно») ставится, если число ошибок и недочётов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

Критерии оценки ответов в ходе устного опроса

Оценивается правильность ответа обучающегося на один из приведённых вопросов. При этом выставляются следующие оценки:

«Отлично» выставляется при соблюдении обучающимся следующих условий:

- полно раскрыл содержание материала в объёме, предусмотренном программой, содержанием лекции и учебником;
- изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя специализированную терминологию и символику;
- показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания;
- продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;
- отвечал самостоятельно без наводящих вопросов преподавателя.

Примечание: для получения отметки «отлично» возможны одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые обучающийся легко исправил по замечанию преподавателя.

«Хорошо» - ответ обучающегося в основном удовлетворяет требованиям на оценку «отлично», но при этом имеет один из недостатков:

- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие логического и информационного содержания ответа;
- допущены один-два недочёта при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя;
- допущены ошибка или более двух недочётов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию преподавателя.

«Удовлетворительно» выставляется при соблюдении следующих условий:

- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала, имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии и выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов преподавателя;
- обучающийся не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;
- при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

«Неудовлетворительно» выставляется при соблюдении следующих условий:

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание или непонимание обучающимся большей или наиболее важной части учебного материала;

– допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии и иных выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя;

– обучающийся обнаружил полное незнание и непонимание изучаемого учебного материала или не смог ответить ни на один из поставленных вопросов по изучаемому материалу.

Критерии оценки составления и оформления опорных конспектов

В ходе проверки преподавателем опорные конспекты оцениваются по следующим критериям:

1. Соответствие содержания теме.
2. Правильная структурированность информации.
3. Наличие логической связи изложенной информации.
4. Аккуратность и грамотность изложения.
5. Работа сдана в срок.

Каждый критерий оценивается по 5-балльной шкале. При выставлении оценки за опорный конспект выводится среднее значение оценки по пяти перечисленным критериям, округляемое до целого значения (до оценки) по правилам округления.

Критерии оценки выполнения практических работ и индивидуальных (в т.ч. зачётных) заданий:

1. Задание считается выполненным безупречно, если результат практической работы получен при правильном ходе решения задания и аккуратном выполнении.

2. Задание считается невыполненным, если обучающийся не приступил к его выполнению или допустил в нем погрешность, считающуюся, в соответствии с целью работы, ошибкой.

В ходе оценивания выполнения практических и индивидуальных заданий используется пятибалльная система оценок. Положительная оценка («3», «4», «5») выставляется, когда обучающийся показал владение основным умениями в рамках выполнения практической работы или индивидуального задания:

1. «Отлично» выставляется при соблюдении следующих условий:

– обучающийся самостоятельно выполнил все этапы решения задач в рамках выполнения практических и индивидуальных заданий;

– работа выполнена полностью и получен верный ответ или иное требуемое представление результата работы.

2. «Хорошо» выставляется при соблюдении следующих условий:

– работа выполнена полностью, но при выполнении обнаружилось недостаточное владение навыками работы с инструментарием (оборудование, приборы и т.п.) в рамках поставленной задачи;

– правильно выполнена большая часть работы (свыше 85 %);

– работа выполнена полностью, но использованы наименее оптимальные подходы к решению поставленной задачи.

3. «Удовлетворительно» выставляется при соблюдении следующих условий:

– работа выполнена не полностью, допущено более трёх ошибок, но обучающийся владеет основными навыками работы с инструментарием (оборудование, приборы и т.п.), требуемым для решения поставленной задачи.

4. «Неудовлетворительно» выставляется при соблюдении следующих условий:

– допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не владеет обязательными знаниями, умениями и навыками работы на ПК или значительная часть работы выполнена не самостоятельно.

Критерии оценки в ходе экзамена

В основе оценки при сдаче экзамена лежит пятибалльная система (5 «отлично», 4 «хорошо», 3 «удовлетворительно», 2 «неудовлетворительно»).

1. Ответ оценивается на «отлично», если обучающийся исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно излагает материал по вопросам билета (теста), не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с решением практических задач и способен обосновать принятые решения, не допускает ошибок.

2. Ответ оценивается на «хорошо», если обучающийся твёрдо знает программный материал, грамотно и по существу его излагает, не допускает существенных неточностей при ответах, умеет грамотно применять теоретические знания на практике, а также владеет необходимыми навыками решения практических задач.

3. Ответ оценивается на «удовлетворительно», если обучающийся освоил только основной материал, однако не знает отдельных деталей, допускает неточности и некорректные формулировки, нарушает последовательность в изложении материала и испытывает затруднения при выполнении практических заданий.

4. Ответ оценивается на «неудовлетворительно», если обучающийся не раскрыл основное содержание материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания.

4. БАНК КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ УСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Текущий контроль

4.1.1. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

1.Комплект оценочных заданий №1. Входной контроль. (по материалам дисциплины ПУП.01 Математика,1 курс, общеобразовательная подготовка, технологический профиль)

Вариант 1.

Часть 1

1. Вычислить значение выражения: $8^{\frac{1}{3}} - 4^{\frac{3}{2}} + \sqrt[3]{27}$
2. Найти u , если $y = 4 + 19x - 5x^7$
3. Решить уравнение $25^{8+x} = 5^{3x-9}$
4. Решить уравнение $\sqrt{1-x} - 3x = 1$
5. Решить уравнение $(\log_5 x)^2 - 5 \log_5 x + 4 = 0$
6. В сборнике билетов по алгебре всего 14 билетов, в 4 из них встречается вопрос о степени числа. Найти вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику встретится вопрос о степени числа.
7. Построить график функции $y = \log_7 x$. Найти а) ООФ б) $y(49)$

Часть 2

8. Решить уравнение $tgx + 3ctgx - 4 = 0$
9. Составить уравнение касательной к графику функции $y = 7x^3 - x - 9$ в точке с абсциссой $x_0 = 3$
10. Решить неравенство $\log_1(2 - 5x) \geq -2$

11. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $y = \sqrt{x}$, $y = \frac{1}{2}x$

Вариант 2.

Часть 1

1. Вычислить значение выражения: $\sqrt{169} - 216^{\frac{1}{3}} + 25^{\frac{3}{2}}$
2. Найти u , если $y = 16x + 7x^3 - 2$
3. Решить уравнение

$$\left(\frac{1}{25}\right)^{x-7} = \left(\frac{1}{5}\right)^{x+3}$$

4. Решить уравнение $\sqrt{2x^2 + 8x + 7} - x = 2$
5. Решить уравнение $\log_5(4x + 1) + \log_5(6x - 1) = 2$
6. На столе лежат 6 учебников по математике и 4 учебника по физике. Со стола берут один учебник. Найти вероятность того, что это учебник по математике.
7. Построить график функции $y = 5^x$. Найти а) ООФ б) $y(-3)$

Часть 2

8. Решить уравнение $2\sin^2 x + 7\cos x + 2 = 0$
9. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $y = x^3 - 3x^2 + 4$ на $[-1; 1]$
10. Решить неравенство $\log_6(-8x - 20) < 2$
11. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $y = 2x^2$, $y = 4x$

Вариант 3.

Часть 1

1. Вычислить значение выражения: $8^{\frac{2}{3}} - \sqrt{625} + 9^{\frac{1}{2}}$
2. Найти u , если $y = 3x^8 - 35x + 4$
3. Решить уравнение $12^{3-x} = 144^{x+2}$
4. Решить уравнение $\sqrt{3x-2} + 2 = x$
5. Решить уравнение $(\log_2 x)^2 + 4\log_2 x - 5 = 0$
6. В сборнике билетов по геометрии всего 24 билета, в 5 из них встречается вопрос о касательной. Найти вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику встретится вопрос о касательной.
7. Построить график функции $y = \log_{\frac{1}{8}} x$. Найти а) ООФ б) $y(64)$

Часть 2

8. Решить уравнение $\sin^2 x + 2\sin x \cos x - 3\cos^2 x = 0$
9. Найти точки экстремума функции $y = 2x^3 - 9x^2 + 12x - 12$
10. Решить неравенство $\log_{\frac{1}{125}} \left(\frac{x}{3} + 4\right) \geq \frac{1}{3}$
11. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $y = 4 + x$, $y = 5x$, $y = -\frac{1}{4}x^3$

Вариант 4.

Часть 1

1. Вычислить значение выражения: $27^{\frac{2}{3}} + \sqrt{144} - 25^{\frac{1}{2}}$
2. Найти u , если $y = 5x + 8x^7 - 22$
3. Решить уравнение

$$\left(\frac{1}{121}\right)^{x+10} = \left(\frac{1}{11}\right)^{3-x}$$

4. Решить уравнение $\sqrt{2x^2 - 10x + 9} + 3 = x$
5. Решить уравнение $\log_2(x + 14) + \log_2(x + 2) = 6$
6. Бросают игральную кость. Найти вероятность того, что при броске выпадет число очков меньше четырех.
7. Построить график функции $y = \left(\frac{1}{2}\right)^x$. Найти а) ООФ б) $y(3)$

Часть 2

8. Решить уравнение $5tgx - 6ctgx + 7 = 0$
9. Составить уравнение касательной к графику функции $y = 3x^2 - 4x + 2$ в точке с абсциссой $x_0 = -1$
10. Решить неравенство $\log_{64} \left(3 + \frac{x}{5}\right) < \frac{1}{2}$
11. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $y = 0$, $y = -x^2 + 6x - 5$

Критерии оценки выполненного задания

Оценка 5 ставится, если обучающийся выполнил 11 заданий и в решении нет математических ошибок; допускается 1 недочет, описка, не являющаяся следствием незнания материала.

Оценка 4 ставится, если обучающийся выполнил 9 заданий; допускается 2 недочета (или 1 ошибка и недочет) при условии, что из 9 заданий 7 выполнены без недочетов и ошибок.

Оценка 3 ставится, если обучающийся выполнил более 70 % всей работы (8заданий), допускается 3 недочета (или 1 ошибка и 2 недочета).

Оценка 2 ставится, если обучающийся выполнил неправильно более 30% всей работы.

Критерии ошибок и недочетов

Недочетом считается незначительная погрешность (например, арифметическая ошибка, не повлиявшая принципиально на ход решения задачи и не упростившая задачу, неточное указание границ промежутков монотонности, логические погрешности при доказательстве тождеств и неравенств и т. п.)

К ошибкам относятся: потеря корня или «приобретение» постороннего корня и т. п.

2. Комплект оценочных заданий №2. Раздел1. Математический анализ. Тема 1.1. Дифференциальное и интегральное исчисление (Аудиторная самостоятельная работа обучающихся)

Вычислить пределы.

1) $\lim_{x \rightarrow -2} (7x^3 + 5x^4 - 8)$

2) $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{x^2 - 49}{x - 7}$

3) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 8x + 7}{x - 1}$

4) $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{13x^2 - 4x^3 - 6}{5x^3 - 7x}$

5) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{8x^2 - 3x}$

6) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{16 \sin \frac{x}{3}}{7x}$

$$7) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^{5x}$$

$$8) \lim_{x \rightarrow -1} \frac{\sqrt{x+2}+x}{x+1}$$

$$9) \lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2-25}{\sqrt{2x-1}-3}$$

$$10) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{5-x^2}-2}{1-x}$$

$$11) \lim_{x \rightarrow +\infty} (\sqrt{x^2 + 8x} - x)$$

3. Комплект оценочных заданий №2. Раздел 1. Математический анализ. Тема 1.1. Дифференциальное и интегральное исчисление (Аудиторная самостоятельная работа обучающихся)

1) Найти $f'(1)$, если $f(x) = 5 \ln x$

2) Найти $f'(0)$, если $f(x) = 9 \cdot e^x + 4x$

3) Найти $f'(0)$, если $f(x) = 4x - 9 \operatorname{tg} x$

4) Вычислить приближенное значение выражения $\sqrt{9,14}$

5) Найти производную функции $y = \sin(x^3 - 4x^4)$

6) Найти производную функции $y = (\cos x)^8$

7) Найти производную функции $y = (x^5 + x) \cdot \ln x$

8) Найти наименьшее значение функции $f(x) = x^3 - 6x^2 + 12x + 7$ на отрезке $[0; 3]$

9) Найти точку минимума функции $y = 2x^3 - 21x^2 + 60x + 1$

10) Найти точку максимума функции $y = e^x \cdot (x^2 + 15x - 13)$

11) Найти абсциссу точки перегиба функции $y = x^3 - 2x - 4$

4. Комплект оценочных заданий №2. Раздел 1. Математический анализ. Тема 1.1. Дифференциальное и интегральное исчисление (Аудиторная самостоятельная работа обучающихся)

1) Найти $\int \frac{34 dx}{\sqrt{1-x^2}}$

2) Найти $\int (6x^7 + 3) dx$

3) Найти $\int e^{5x-2} dx$

4) Найти $\int (8x + 2)^4 dx$

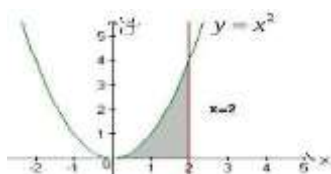
5) Найти $\int_3^6 6x \, dx$

6) Найти $\int_{-1}^1 (x^3 + 9x - 1) \, dx$

7) Найти $\int_{-2}^1 (x + 4)^2 \, dx$

8) Скорость движения тела задана уравнением $v(t) = 8 - t$. Найти путь, пройденный телом за 7 секунд от начала движения.

9) Найти площадь фигуры, изображенной на заданном рисунке



10) Скорость движения тела задана уравнением $v(t) = \frac{6}{\sqrt{t}}$. Найти путь, пройденный телом за 9 секунд от начала движения.

11) Найти площадь фигуры, ограниченной графиком функции $y = 2x^3$, прямыми $x=2$, $x=3$ и осью абсцисс.

5. Комплект оценочных заданий №2. Раздел 1. Математический анализ. Тема 1.2. Обыкновенные дифференциальные уравнения (Аудиторная самостоятельная работа обучающихся)

1) Найти общее решение дифференциального уравнения $y \cdot y' = x$

2) Найти общее решение дифференциального уравнения $7x^2 \, dx - 8y^4 \, dy = 0$

3) Найти общее решение дифференциального уравнения $x \cdot y' = (x^2 - 1) \cdot e^{-y}$

4) Найти общее решение дифференциального уравнения $y^2 \, dx - (x^2 + 1) \, dy = 0$

5) Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' = \sin \frac{x}{5}$

6) Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' = e^{\frac{x}{3}}$

7) Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' - 4y' - 12y = 0$

8) Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' - y = 0$

9) Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' + 3y' - 4y = 0$

10) Найти общее решение линейного дифференциального уравнения $y' + 2y - 1 = 0$

11) Найти общее решение линейного дифференциального уравнения $y' + \frac{y}{x} = 6x$

6. Комплект оценочных заданий №2. Раздел 1. Математический анализ. Тема 1.3. Ряды (Аудиторная самостоятельная работа обучающихся)

- 1) Найти частичную сумму ряда s_3 для числового ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n+7}{n} \right)^2$
- 2) Найти четвертый член ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+2}{n^2+5}$
- 3) Найти частичную сумму ряда s_3 для числового ряда $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} \cdot n^3$
- 4) Исследовать на сходимость числовой ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+8}{n^2}$, используя необходимый признак сходимости
- 5) Исследовать на сходимость числовой ряд $\frac{3}{8} + \frac{4}{64} + \frac{5}{512} + \dots + \frac{n+2}{8^n} + \dots$, используя признак Даламбера
- 6) Исследовать на сходимость числовой ряд $\frac{10}{1} + \frac{100}{2} + \frac{1000}{3} + \dots + \frac{10^n}{n} + \dots$, используя признак Даламбера
- 7) Исследовать на сходимость числовой ряд $\frac{1}{2} + \left(\frac{2}{8}\right)^2 + \left(\frac{3}{14}\right)^3 + \dots + \left(\frac{n}{6n-4}\right)^n + \dots$, используя признак Коши
- 8) Исследовать на сходимость числовой ряд $\frac{8}{1} + \left(\frac{16}{4}\right)^2 + \left(\frac{24}{7}\right)^3 + \dots + \left(\frac{8n}{3n-2}\right)^n + \dots$, используя признак Коши
- 9) Разложить в ряд Маклорена функцию $y = \ln\left(1 + \frac{x}{9}\right)$, если известно, что ряд Маклорена для функции $y = \ln(1+x)$ имеет вид

$$\ln(1+x) = x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} - \frac{x^4}{4} + \dots + \frac{(-1)^{n+1} \cdot x^n}{n} + \dots$$
- 10) Найти радиус сходимости R степенного ряда $1 + \frac{1}{3}x + \frac{2}{3^2}x^2 + \frac{3}{3^3}x^3 + \dots + \frac{n}{3^n}x^n + \dots$
- 11) Исследовать на сходимость числовой ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n+4}{(n+2)^2}$, используя признак Даламбера

7. Комплект оценочных заданий №2. Раздел 2. Основные численные методы. Тема 2.1. Основные численные методы (Аудиторная самостоятельная работа обучающихся)

- 1) При вычислении значения выражения $Z=5x-y$ данные в условии задачи значения $x=99$ и $y=42$ округлили до 100 и 40 соответственно, подставили в данное выражение и получили

$Z = 5 \cdot 100 - 40 = 460$. Найти абсолютную погрешность полученного результата.

2) При вычислении значения выражения $Z=2x-6y$ данные в условии задачи значения $x=90,1$ и

$y=4,9$ округлили до целых и получили: $Z = 2 \cdot 90 - 6 \cdot 5 = 150$. Найти абсолютную погрешность полученного результата.

3) При вычислении значения функции $f(x; y) = (xy)^2$ при $x=5$ и $y=10$ получили результат, равный 2500. Известны относительные погрешности чисел 5 и 10: $\delta_x = 0,02$, $\delta_y = 0,01$. Найти относительную погрешность полученного результата.

4) Для вычисления площади стены измерили ее длину и ширину. Получили 603 см и 245 см. Округлив полученные результаты до 600 см и 250 см соответственно, вычислили площадь стены $S = 600 \cdot 250 = 150000$ (кв. см.). Найти относительную погрешность полученного результата.

5) Для приближенного вычисления $\int_0^1 \frac{x \cos x}{1+x} dx$ отрезок $[0;1]$ разбили на 4 равные части и вычислили соответствующие приближенные значения функции $y = \frac{x \cos x}{1+x}$. Получили:

x	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
y	0,00	0,19	0,29	0,31	0,27

Тогда вычислить по формуле трапеций $\int_a^B y dx \approx \frac{B-a}{n} \cdot (\frac{y_0+y_n}{2} + y_1 + y_2 + \dots + y_{n-1})$ определенный интеграл $\int_0^1 \frac{x \cos x}{1+x} dx$, с точностью до сотых.

6) Для приближенного вычисления $\int_0^1 \frac{x dx}{\cos x}$ отрезок $[0;1]$ разбили на 4 равные части и вычислили соответствующие приближенные значения функции $y = \frac{x}{\cos x}$. Получили:

x	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
y	0,00	0,26	0,57	1,03	1,85

Тогда вычислить по формуле трапеций $\int_a^B y dx \approx \frac{B-a}{n} \cdot (\frac{y_0+y_n}{2} + y_1 + y_2 + \dots + y_{n-1})$

определенный интеграл $\int_0^1 \frac{x dx}{\cos x}$, с точностью до сотых.

7) Для приближенного решения дифференциального уравнения $y' = f(x; y)$, с начальным условием $y(x_0) = y_0$ используют метод Эйлера: $y_{k+1} \approx y_k + h \cdot f(x_k; y_k)$. Найти значение $y(0,2)$ с точностью до сотых для уравнения $y' = 8y + 9x$ при начальном условии $y(0) = 1$ с шагом $h = 0,1$.

8) Для приближенного решения дифференциального уравнения $y' = f(x; y)$, с начальным условием $y(x_0) = y_0$ используют метод Эйлера: $y_{k+1} \approx y_k + h \cdot f(x_k; y_k)$. Найти значение $y(0,2)$ с точностью до сотых для уравнения $y' = 6y + x$ при начальном условии $y(0) = 4$ с шагом $h = 0,1$.

9) Для некоторой функции $y = f(x)$ дана таблица ее значений.

i	x_i	y_i
0	2,0	3,9
1	2,1	2,1
2	2,2	1,4

Найти конечную разность $\Delta^2 y_0$.

10) Некоторая функция $y = f(x)$ задана в виде таблицы

x_i	0	1	2
y_i	5,9	5,1	4,6

Вычислить значение $f'(0,2) \approx \dots$, воспользовавшись формулой

$$\varphi'(x) \approx \frac{1}{h} \cdot \left(\frac{\Delta y_0}{1} + \frac{\Delta^2 y_0}{1 \cdot 2} (2t - 1) + \frac{\Delta^3 y_0}{1 \cdot 2 \cdot 3} (3t^2 - 6t + 2) + \dots \right), \text{ где } t = \frac{x - x_0}{h},$$

$\Delta_{y_0}^i = \Delta_{y_1}^{i-1} - \Delta_{y_0}^{i-1}$, $h = x_k - x_{k-1}$. Вычисления производить с двумя знаками после запятой.

11) Некоторая функция $y = f(x)$ задана в виде таблицы

x_i	0	1	2
y_i	2,1	3,2	3,6

Вычислить значение $f'(0,2) \approx \dots$, воспользовавшись формулой

$$\varphi'(x) \approx \frac{1}{h} \cdot \left(\frac{\Delta_{y_0}}{1} + \frac{\Delta_{y_1}^2}{1 \cdot 2} (2t - 1) + \frac{\Delta_{y_0}^3}{1 \cdot 2 \cdot 3} (3t^2 - 6t + 2) + \dots \right), \text{ где } t = \frac{x - x_0}{h},$$

$\Delta_{y_0}^i = \Delta_{y_1}^{i-1} - \Delta_{y_0}^{i-1}$, $h = x_k - x_{k-1}$. Вычисления производить с двумя знаками после запятой.

8. Комплект оценочных заданий №2. Раздел 3. Основы теории вероятностей и математической статистики. Тема 3.1. Основы теории вероятностей и математической статистики (Аудиторная самостоятельная работа обучающихся)

- 1) Пароль состоит из 6 букв: a,b,c,d,l,j. Каждая буква встречается ровно один раз. Найти максимальное количество возможных паролей.
- 2) Среди 200 изделий встречается 15 нестандартных. Найти вероятность того, что наугад взятое изделие окажется нестандартным.
- 3) Имеются два пакета семян, имеющих всхожесть $\frac{8}{10}$ и $\frac{9}{10}$ соответственно. Найти вероятность того, что после посадки всех семян из обоих пакетов взойдут все семена.
- 4) В урне 10 шаров, имеющих номера: 1,2,...,10. Найти вероятность того, что наугад вынутый шар имеет номер, больший 4.
- 5) В первой урне находятся 6 белых и 2 черных шара, во второй - 5 белых и 4 черных шара. Из каждой урны вынули по одному шару. Найти вероятность того, что оба шара черные.
- 6) Найти объем выборки, заданной статистическим распределением

x_i	2	4	6	8
n_i	13	15	2	18

- 7) Найти выборочное среднее для вариационного ряда

x_i	0	7	14	19
n_i	6	7	4	9

- 8) Найти выборочное среднее для вариационного ряда

x_i	1	2	4	5
n_i	3	4	8	1

- 9) Найти математическое ожидание $M(X)$ случайной величины, имеющей закон распределения

x	5	7
P	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{4}$

10) Найти математическое ожидание $M(X)$ случайной величины, имеющей закон распределения

x	9	6
P	$\frac{1}{3}$	$\frac{2}{3}$

11) В первой шкатулке находится 12 монет одинакового достоинства. Известно, что две из них являются фальшивыми. Во второй шкатулке 10 монет, из которых 4 монеты фальшивые. Из каждой шкатулки наугад берут по одной монете. Найти вероятность того, что обе монеты окажутся фальшивыми.

Критерии оценки выполненного задания

Оценка 5 ставится, если обучающийся выполнил 11 заданий и в решении нет математических ошибок; допускается 1 недочет, описка, не являющаяся следствием незнания материала.

Оценка 4 ставится, если обучающийся выполнил 9 заданий; допускается 2 недочета (или 1 ошибка и недочет) при условии, что из 9 заданий 7 выполнены без недочетов и ошибок.

Оценка 3 ставится, если обучающийся выполнил более 70 % всей работы (8заданий), допускается 3 недочета (или 1 ошибка и 2 недочета).

Оценка 2 ставится, если обучающийся выполнил неправильно более 30% всей работы.

Критерии ошибок и недочетов

Недочетом считается незначительная погрешность (например, арифметическая ошибка, не повлиявшая принципиально на ход решения задачи и не упростившая задачу, неточное указание границ промежутков монотонности, логические погрешности при доказательстве тождеств и неравенств и т. п.)

К ошибкам относятся: потеря корня или «приобретение» постороннего корня и т. п.

9. Комплект оценочных заданий №2. Раздел 4. Основы линейной алгебры. Тема 4.1.

Матрицы. Тема 4.2. Системы линейных уравнений (Аудиторная самостоятельная работа обучающихся)

1) Найти $C=A+B$; $A = \begin{pmatrix} 9 & 6 \\ -3 & 4 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -5 & 7 \\ 8 & -3 \end{pmatrix}$

2) Найти $C=A \times B$; $A = \begin{pmatrix} 8 & -7 \\ -5 & 2 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 5 & 9 \\ 4 & -6 \end{pmatrix}$

3) Найти $C=A+B$; $A = \begin{pmatrix} 8 & 1 & 6 \\ 2 & -8 & 4 \\ 6 & 5 & 2 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 4 & 2 & -3 \\ 5 & 7 & 0 \\ 9 & 0 & 1 \end{pmatrix}$

4) Найти $C=A \times B$; $A = \begin{pmatrix} 3 & 8 & 1 \\ 2 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & 1 & -7 \\ 2 & -9 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$

5) Вычислить $\begin{vmatrix} -4 & 7 \\ -3 & 6 \end{vmatrix}$

6) Вычислить $\begin{vmatrix} 9 & 2 & 8 \\ 3 & -7 & 3 \\ 2 & 7 & 8 \end{vmatrix}$

7) Вычислить $\begin{vmatrix} 3\sin\alpha & \cos\alpha \\ 3\cos\alpha & \sin\alpha \end{vmatrix}$

8) Решить систему по формулам Крамера $\begin{cases} 5x + 3y = 12 \\ 2x - y = 7 \end{cases}$

9) Решить систему по формулам Крамера $\begin{cases} 2x + 6y = 8 \\ 5x - 3y = 2 \end{cases}$

10) Решить систему по формулам Крамера $\begin{cases} 3x + 2y + z = 3 \\ 5x - 2y - 2z = 3 \\ x + y - z = -2 \end{cases}$

11) Решить систему по формулам Крамера $\begin{cases} 3x + 2y - z = 4 \\ 2x - y + 3z = 9 \\ x - 2y + 2z = 3 \end{cases}$

10. Комплект оценочных заданий №2. Раздел 5. Линейное программирование. Тема 5.1. Линейное программирование (Аудиторная самостоятельная работа обучающихся)

1) На плоскости изобразить область решений неравенства $x_1 \geq 2$

2) На плоскости изобразить область решений неравенства $x_2 \leq -5$

3) На плоскости изобразить область решений системы неравенств $\begin{cases} x_1 \geq 4 \\ x_2 \geq 0 \end{cases}$

4) На плоскости изобразить область решений системы неравенств $\begin{cases} x_1 \geq 5 \\ x_2 \leq 3 \end{cases}$

5) На плоскости изобразить область решений системы неравенств $\begin{cases} x_1 + x_2 \geq 6 \\ x_1 \geq 0 \end{cases}$

6) На плоскости изобразить область решений системы неравенств $\begin{cases} 2x_1 - 4x_2 \geq 3 \\ x_1 \geq 0 \\ x_2 \geq 0 \end{cases}$

7) На плоскости изобразить область решений системы неравенств $\begin{cases} x_1 + x_2 \leq 4 \\ x_1 + x_2 \geq 2 \\ x_1 \leq 2 \\ x_2 \leq 3 \end{cases}$

8) Решить графическим методом задачу линейного программирования

$$\max z = ?, \quad z(x) = 2x_1 + x_2. \text{ При условиях } \begin{cases} 3x_1 + x_2 \leq 9 \\ 2x_1 + 4x_2 \leq 16 \\ x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0 \end{cases}$$

9) Решить графическим методом задачу линейного программирования

$$\max z = ?, \quad z(x) = x_1 + 3x_2. \text{ При условиях } \begin{cases} x_1 + 4x_2 \geq 4 \\ x_1 + x_2 \leq 6 \\ x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0, \quad x_2 \leq 2 \end{cases}$$

10) Решить графическим методом задачу линейного программирования

$$\min z = ?, \quad z(x) = 5x_1 + 7x_2$$

$$\text{При условиях } \begin{cases} x_1 + x_2 \geq 2 \\ x_1 - x_2 \leq 0 \\ x_2 \leq 4, \quad x_1 \geq \frac{1}{2} \end{cases}$$

11) Решить графическим методом задачу линейного программирования

$$\min z = ?, \quad z(x) = 3x_1 + x_2$$

$$\text{При условиях } \begin{cases} x_1 + x_2 \geq 3 \\ x_1 + x_2 \leq 7 \\ x_2 \leq 4, \quad x_1 \geq 1 \end{cases}$$

11. Комплект оценочных заданий №2. Раздел 6. Основы дискретной математики.
Тема 6.1. Множества и отношения. Тема 6.2. Элементы теории графов. (Аудиторная самостоятельная работа обучающихся)

1) Найти $A \cup B$, если $A = \{2; 4; 7; 9\}$, $B = \{1; 3; 4; 8\}$

2) Найти $A \cap B$, если $A = \{3; 5; 8; 9\}$, $B = \{2; 4; 7; 8\}$

3) Найти $A \setminus B$, если $A = \{4; 8; 9; 10\}$, $B = \{5; 6; 7; 8\}$

4) Найти $A \times B$, если $A = \{1; 2; 3; 4\}$, $B = \{2; 3; 4; 6\}$

5) Найти $A \times B$, если $A = \{1; 3\}$, $B = \{a; b\}$

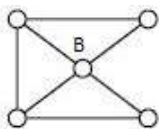
6) Найти $A \times B$, если $A = \{g; f; d\}$, $B = \{g; f\}$

7) Найти $A \cap B$, если $A = \{x \mid x^2 - 6x + 8 = 0\}$, $B = \{x \mid x^2 - 7x + 12 = 0\}$

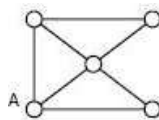
8) Найти $A \cup B$, если $A = \{x \mid x \in \mathbb{Z}; 2 < x < 5\}$, $B = \{x \mid x \in \mathbb{Z}; 1 < x < 6\}$

9) Найти $A \cup B$, если $A = \{n \mid n \in \mathbb{N}; 8 \leq n \leq 12\}$, $B = \{n \mid n \in \mathbb{N}; n \text{ кратно } 4\}$

10) Найти количество ребер графа, инцидентных вершине В



11) Найти степень вершины A



12. Комплект оценочных заданий №2. Раздел 7. Основы теории комплексных чисел. Тема 7.1. Комплексные числа. Действия над комплексными числами. (Аудиторная самостоятельная работа обучающихся)

- 1) Найти корни квадратного уравнения $6x^2 + 8 = 0$
- 2) Найти модуль комплексного числа $z = 8 - i$
- 3) Найти модуль комплексного числа $z = 4 - 8i$
- 4) Найти сумму комплексных чисел $z_1 = 2 - 6i$ и $z_2 = 3 - 5i$
- 5) Найти число, сопряженное комплексному числу $z = -4 + 3i$
- 6) Найти число, сопряженное комплексному числу $z = 5 - 9i$
- 7) Найти произведение комплексных чисел $z_1 = 7 - 3i$ и $z_2 = 7 + 3i$
- 8) Найти частное $\frac{z_1}{z_2}$ комплексных чисел $z_1 = 3 \left(\cos \frac{11\pi}{12} + i \sin \frac{11\pi}{12} \right)$ и $z_2 = 6 \left(\cos \left(-\frac{\pi}{12} \right) + i \sin \left(-\frac{\pi}{12} \right) \right)$
- 9) Найти произведение $z_1 z_2$ комплексных чисел $z_1 = \sqrt{3} (\cos 16^\circ + i \sin 16^\circ)$ и $z_2 = \sqrt{27} (\cos 14^\circ + i \sin 14^\circ)$
- 10) Найти тригонометрическую форму комплексного числа $z = -6i$
- 11) Найти степень комплексного числа $\left(3 \left(\cos \frac{\pi}{15} + i \sin \frac{\pi}{15} \right) \right)^3$

Критерии оценки выполненного задания

Оценка 5 ставится, если обучающийся выполнил 11 заданий и в решении нет математических ошибок; допускается 1 недочет, описка, не являющаяся следствием незнания материала.

Оценка 4 ставится, если обучающийся выполнил 9 заданий; допускается 2 недочета (или 1 ошибка и недочет) при условии, что из 9 заданий 7 выполнены без недочетов и ошибок.

Оценка 3 ставится, если обучающийся выполнил более 70 % всей работы (8заданий), допускается 3 недочета (или 1 ошибка и 2 недочета).

Оценка 2 ставится, если обучающийся выполнил неправильно более 30 % всей работы.

Критерии ошибок и недочетов

Недочетом считается незначительная погрешность (например, арифметическая ошибка, не повлиявшая принципиально на ход решения задачи и не упростившая задачу, неточное указание границ промежутков монотонности, логические погрешности при доказательстве тождеств и неравенств и т. п.)

К ошибкам относятся: потеря корня или «приобретение» постороннего корня и т. п.

4.1.2 ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

1. Комплект оценочных заданий №3. Раздел 1. Математический анализ. Тема 1.1. Дифференциальное и интегральное исчисление. Тема 1.2. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Тема 1.3. Ряды.(Аудиторная работа)

1) $\lim_{x \rightarrow -2} (12x^2 - 3x^3 - 9) = \dots$

Ответ

2) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{x^2 - 5x} = \dots$

1) ∞ 2) $-\frac{1}{5}$ 3) -5 4) 0

3) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6 - 4x^2 + 3x^3}{x + 2x^2 - 8x^3}$

1) $-\frac{3}{5}$ 2) ∞ 3) $\frac{3}{5}$ 4) -2

4) Если $f(x) = 5\cos x + 8\operatorname{tg} x$, то $f'(0)$ принимает значение, равное...

Ответ

5) Производная функции $y = e^{2x-1}$ равна...

1) e^{2x-1} 2) $2e^x$ 3) $2e^{2x-1}$ 4) xe^{2x-1}

6) $\int_{-3}^2 7x^5 dx$

Ответ

7) $\int (4 \cos x - 7) dx = \dots$

1) $4 \sin x - 7x + C$ 2) $-4 \sin x - 7x + C$ 3) $\sin x + C$ 4) $4 \sin x + C$

8) Скорость движения тела задана уравнением $v(t) = 7t - 1$. Тогда путь, пройденный телом за 3 секунды от начала движения, равен...

Ответ

9) Общим решением дифференциального уравнения $y'' - 4y' - 12y = 0$ является...

1) $y = c_1 e^{2x} + c_2 e^{-6x}$ 2) $y = c_1 e^{-2x} + c_2 e^{6x}$ 3) $y = 2e^{2x} + 3e^{-6x}$ 4) $y = 2e^{-2x} + 3e^{6x}$

10) Общим решением дифференциального уравнения $y'' = \sin x$ является...

1) $y = -\sin x + c_1 x + c_2$ 2) $y = \sin x + c_1 x + c_2$ 3) $y = -\sin x + c_1$ 4) $y = \sin x + c_1 x^2 + c_2$

11) Установите соответствие между общими членами числовых рядов $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$, $\sum_{n=1}^{\infty} b_n$, $\sum_{n=1}^{\infty} c_n$, $\sum_{n=1}^{\infty} l_n$ и их четвертыми членами.

1. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+1}{n^2+6}$

2. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n \cdot 63}{(2n-1)!}$

3. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt{n^2+9}}{2n^2+3}$

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

Ответ

$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{5}{22}$	$\frac{1}{80}$

12) Дан числовой ряд $\sum_{n=1}^{\infty} (n^2 + 7)$. Его частичная сумма s_3 равна...

Ответ

13) Для исследования числового ряда $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ на сходимость можно пользоваться признаком Даламбера ($\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_{n+1}}{a_n} < 1$) и признаком Коши ($\lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt[n]{a_n} < 1$). Тогда сходящимися являются ряды...

- 1) $\frac{1}{5} + \frac{4}{5^2} + \frac{9}{5^3} + \dots + \frac{n^2}{5^n} + \dots$
- 2) $\frac{1}{2} + \left(\frac{-1}{3}\right)^2 + \left(\frac{-1}{3}\right)^3 + \dots + \left(\frac{n}{2n+1}\right)^n + \dots$
- 3) $\frac{1}{2} + \left(\frac{-1}{3}\right)^2 + \left(\frac{-1}{3}\right)^3 + \dots + \left(\frac{2n+1}{n}\right)^n + \dots$
- 4) $\frac{4}{1} + \frac{16}{2} + \frac{64}{3} + \dots + \frac{4^n}{n} + \dots$

14) Радиус сходимости R степенного ряда $\frac{2}{5} \cdot x + \frac{3}{5^2} \cdot x^2 + \frac{4}{5^3} \cdot x^3 + \dots + \frac{n+1}{5^n} x^n + \dots$

Ответ

15) Известно, что ряд Маклорена для функции $y = e^x$ имеет вид

$$e^x = 1 + \frac{x}{1!} + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \dots + \frac{x^n}{n!} + \dots. \text{ Тогда } e^2 = \dots$$

- 1) $1 + \frac{2 \cdot x}{1!} + \frac{2^2 \cdot x^2}{2!} + \frac{2^3 \cdot x^3}{3!} + \dots + \frac{2^n \cdot x^n}{n!} + \dots$
- 2) $\frac{1}{2} \cdot \left(1 + \frac{x}{1!} + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \dots + \frac{x^n}{n!} + \dots\right)$
- 3) $1 + \frac{1}{2!} + \frac{1}{2^2 \cdot 2!} + \frac{1}{2^3 \cdot 3!} + \dots + \frac{1}{2^n \cdot n!} + \dots$
- 4) $1 + \frac{x}{2 \cdot 1!} + \frac{x^2}{2^2 \cdot 2!} + \frac{x^3}{2^3 \cdot 3!} + \dots + \frac{x^n}{2^n \cdot n!} + \dots$

2. Комплект оценочных заданий №3. Раздел 2. Основные численные методы. Тема 2.1. Основные численные методы (Аудиторная работа)

1) При вычислении значения выражения $Z = 3x - 4y$ данные в условии задачи значения $x = 99,9$ и $y = 50,2$ округлили до целых значений и получили $Z = 3 \cdot 100 - 4 \cdot 50 = 100$. Тогда абсолютная погрешность полученного результата равна...

- 1) 1,1 2) 0,2 3) 0,1 4) 0,5

2) Вычислили значение функции $f(x; y) = \frac{x^2}{y}$ при $x = 10$ и $y = 20$ получили результат, равный 5. Известны относительные погрешности чисел 10 и 20: $\delta_x = 0,01$, $\delta_y = 0,02$. Тогда относительная погрешность полученного результата равна...

- 1) 0,03 2) 0,02 3) 0,04 4) 0,01

3) Вычислили значение функции $f(x; y) = x^2 \cdot y^3$ при $x = 5$ и $y = 10$ получили результат, равный 25000. Известны относительные погрешности чисел 5 и 10: $\delta_x = 0,02$, $\delta_y = 0,01$. Тогда относительная погрешность полученного результата равна...

- 1) 0,07 2) 0,02 3) 0,04 4) 0,01

4) Для приближенного вычисления определенного интеграла от функции $y = \frac{\sin x}{1+x}$ $\int_0^1 \frac{\sin x}{1+x} dx$ на отрезке $[0; 1]$ можно воспользоваться формулой трапеций

$\int_a^B y dx \approx \frac{B-a}{n} \cdot \left(\frac{y_0+y_n}{2} + y_1 + y_2 + \dots + y_{n-1} \right)$. Отрезок $[0;1]$ разбили на 4 равные части и вычислили соответствующие приближенные значения функции $y = \frac{\sin x}{1+x}$. Получили:

x	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
y	0,00	0,20	0,32	0,39	0,42

Тогда $\int_0^1 \frac{\sin x}{1+x} dx \approx \dots$

1) 1,12 2) 0,03 3) 1,50 4) 0,28

5) Для приближенного вычисления определенного интеграла от функции $y = \frac{1}{1+x^3}$

$\int_0^1 \frac{1}{1+x^3} dx$ на отрезке $[0;1]$ можно воспользоваться формулой трапеций

$\int_a^B y dx \approx \frac{B-a}{n} \cdot \left(\frac{y_0+y_n}{2} + y_1 + y_2 + \dots + y_{n-1} \right)$. Отрезок $[0;1]$ разбили на 4 равные части и вычислили соответствующие приближенные значения функции $y = \frac{1}{1+x^3}$. Получили:

x	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
y	1,00	0,98	0,89	0,70	0,50

Тогда $\int_0^1 \frac{1}{1+x^3} dx \approx \dots$

1) 2,00 2) 0,83 3) 3,32 4) 0,08

6) Для приближенного решения дифференциального уравнения $y' = f(x; y)$, с начальным условием $y(x_0) = y_0$ используют метод Эйлера: $y_{k+1} \approx y_k + h \cdot f(x_k; y_k)$.

Тогда для уравнения $y' = 4y + 7x$ при начальном условии $y(0) = 2$ с шагом $h = 0,1$ и точностью до сотых $y(0,2)$ равно...

Ответ

7) Для приближенного решения дифференциального уравнения $y' = f(x; y)$, с начальным условием $y(x_0) = y_0$ используют метод Эйлера: $y_{k+1} \approx y_k + h \cdot f(x_k; y_k)$.

Тогда для уравнения $y' = 5yx$ при начальном условии $y(0) = 2$ с шагом $h = 0,1$ и точностью до сотых $y(0,2)$ равно...

Ответ

8) Для некоторой функции $y = f(x)$ известна таблица ее значений

i	x_i	y_i
0	2,1	5,1
1	2,4	5,2
2	2,7	5,4

Тогда конечная разность $\Delta^2 y_0$ равна...

Ответ

9) Некоторая функция $y = f(x)$ задана в виде таблицы

x_i	0	1	2
y_i	4,7	5,6	5,8

Если требуется найти значение производной данной функции в некоторой точке, то можно заменить данную, аналитическая запись которой известна, некоторой другой функцией $y = \varphi(x)$, для которой $\varphi(x) \approx f(x)$, и найти производную функции $y = \varphi(x)$.

Если шаг таблицы h (разность между соседними значениями x) является величиной постоянной, то можно воспользоваться формулой $\varphi(x) \approx y_0 + \frac{\Delta y_0}{1} t + \frac{\Delta^2 y_0}{1 \cdot 2} t(t-1) + \frac{\Delta^3 y_0}{1 \cdot 2 \cdot 3} t(t-1)(t-2) + \dots$, где $t = \frac{x-x_0}{h}$ и $\Delta^i = \Delta_{y_1}^{i-1} - \Delta_{y_0}^{i-1}$. Вычисления производить с двумя знаками после запятой. Для заданной в виде таблицы функции $y = f(x)$ значение $f'(0,2) \approx \dots$

- 1) $-1,22$ 2) $0,52$ 3) $0,68$ 4) $0,60$

3. Комплект оценочных заданий №3. Раздел 3. Основы теории вероятностей и математической статистики. Тема 3.1. Основы теории вероятностей и математической статистики

(Аудиторная работа)

1) Пин-код пластиковой карты состоит из 4 цифр: 5,6,7,8. Если бы каждая цифра встречалась ровно один раз, то максимальное количество карт с такими кодами равно...

Ответ

2) В урне находятся 7 одинаковых шаров. Шары имеют номера с первого по седьмой. Вероятность того, что случайным образом вынутый шар имеет нечетный номер, равна...

- 1) $\frac{4}{7}$ 2) $\frac{3}{7}$ 3) $\frac{1}{2}$ 4) 1

3) Имеются два ящика с деталями. Вероятность вынуть бракованную деталь из первого ящика равна $\frac{1}{20}$, а из второго — $\frac{2}{15}$. Наугад вынимают по одной детали из каждого ящика.

Вероятность того, что обе детали окажутся бракованными равна ...

- 1) $\frac{1}{20}$ 2) $\frac{1}{150}$ 3) $\frac{2}{15}$ 4) $\frac{11}{60}$

4) Имеются два ящика с лампами. Вероятность вынуть бракованную лампу из первого ящика равна $0,2$, а из второго — $0,25$. Наугад вынимают по одной лампе из каждого ящика. Вероятность того, что обе детали окажутся качественными равна ...

- 1) $0,4$ 2) $0,5$ 3) $0,6$ 4) $0,7$

5) В ящике находятся 6 белых, 2 черных шара и 2 красных шара. Из ящика вынули один шар. Вероятность того, что вынутый шар окажется белым или красным равна ...

- 1) $0,5$ 2) $0,6$ 3) $0,7$ 4) $0,8$

6) Объем выборки, заданной статистическим распределением

x_i	1	2	3	4
n_i	19	5	10	17

равен...

Ответ

7) Выборочное среднее для вариационного ряда

x_i	3	5	6	8
n_i	2	9	4	8

равно...

Ответ

8) Выборочное среднее для вариационного ряда

x_i	3	5	7	9
n_i	6	4	5	2

равно...

Ответ

9) Математическое ожидание $M(X)$ случайной величины, имеющей закон распределения

x	1	2
P	$\frac{2}{5}$	$\frac{3}{5}$

равно...

- 1) $1\frac{3}{5}$ 2) $1\frac{2}{5}$ 3) 1,5 4) $2\frac{1}{5}$

4. Комплект оценочных заданий №3. Раздел 4. Основы линейной алгебры. Тема 4.1.

Матрицы. Тема 4.2. Системы линейных уравнений. (Аудиторная работа)

1) Если $A = \begin{pmatrix} 2 & 8 \\ 5 & 2 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 7 & 9 \\ 5 & 3 \end{pmatrix}$, то $A+B=...$

- 1) $\begin{pmatrix} 9 & 1 \\ 0 & 5 \end{pmatrix}$ 2) $\begin{pmatrix} 7 & 8 \\ 5 & 4 \end{pmatrix}$ 3) $\begin{pmatrix} 11 & 6 \\ 9 & 2 \end{pmatrix}$ 4) $\begin{pmatrix} 9 & 17 \\ 10 & 5 \end{pmatrix}$

2) Если $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & -4 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -2 & 4 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$, то $A \times B=...$

- 1) $\begin{pmatrix} 4 & 6 \\ 18 & -8 \end{pmatrix}$ 2) $\begin{pmatrix} 3 & -4 \\ 9 & 4 \end{pmatrix}$ 3) $\begin{pmatrix} 3 & -2 \\ -9 & 4 \end{pmatrix}$ 4) $\begin{pmatrix} -2 & 7 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$

3) Если $A = \begin{pmatrix} 3 & 6 & 1 \\ 4 & -5 & 7 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 7 \\ 3 & 3 & 4 \end{pmatrix}$, то $A+B=...$

- 1) $\begin{pmatrix} 9 & 9 & 8 \\ 0 & 6 & 2 \end{pmatrix}$ 2) $\begin{pmatrix} 5 & 2 & 1 \\ 6 & 5 & 2 \end{pmatrix}$ 3) $\begin{pmatrix} 5 & 9 & 4 \\ 10 & 11 & 5 \end{pmatrix}$ 4) $\begin{pmatrix} 7 & 8 & 10 \\ 7 & 1 & 5 \end{pmatrix}$

4) Если $A = \begin{pmatrix} 5 & 2 & 4 \\ 1 & 1 & -3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 5 & 4 & 4 \\ -3 & -5 & -4 \end{pmatrix}$, то $A \times B=...$

- 1) $\begin{pmatrix} 21 & 24 & 29 \\ -3 & -5 & -7 \end{pmatrix}$ 2) $\begin{pmatrix} 23 & 22 & 28 \\ -1 & -10 & -12 \end{pmatrix}$ 3) $\begin{pmatrix} 25 & 20 & 23 \\ -7 & -9 & -6 \end{pmatrix}$ 4) $\begin{pmatrix} 28 & 26 & 24 \\ -3 & -6 & -9 \end{pmatrix}$

5) $\begin{vmatrix} 9 & -6 \\ 4 & 7 \end{vmatrix} = \dots$

Ответ

6) $\begin{vmatrix} 2 & 8 & 5 \\ 6 & 9 & 8 \\ 1 & 4 & 6 \end{vmatrix} = \dots$

Ответ

7) $\begin{vmatrix} 5\sin\alpha & 5\cos\alpha \\ -\cos\alpha & \sin\alpha \end{vmatrix} = \dots$

Ответ

8) Решение системы по формулам Крамера $\begin{cases} 10x - 5y = 5 \\ 2x + 3y = 13 \end{cases}$ равно...

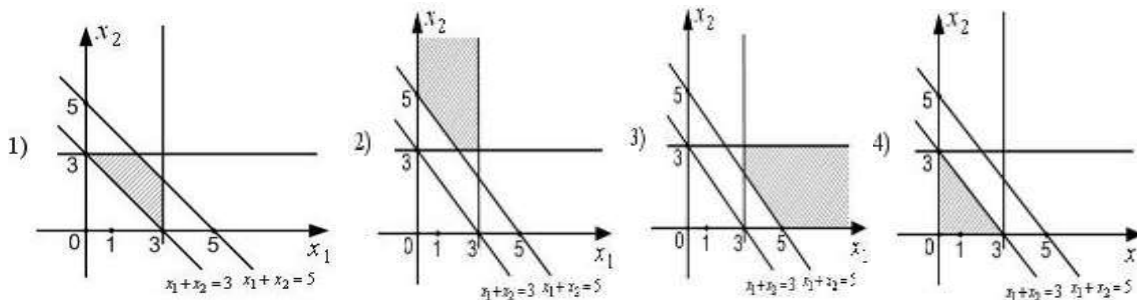
- 1) $x=1, y=3$ 2) $x=2, y=1$ 3) $x=2, y=3$ 4) $x=5, y=2$

9) Решение системы по формулам Крамера $\begin{cases} 2x + y - z = 5 \\ 3x + 3y - 2z = 8 \end{cases}$ равно...

- 1) $x=1, y=2, z=3$ 2) $x=3, y=1, z=2$ 3) $x=3, y=1, z=2$ 4) $x=1, y=4, z=3$

6. Комплект оценочных заданий №3. Раздел 5. Линейное программирование. Тема 5.1. Линейное программирование Раздел 6. Основы дискретной математики. Тема 6.1. Множества и отношения. Тема 6.2. Элементы теории графов. (Аудиторная работа)

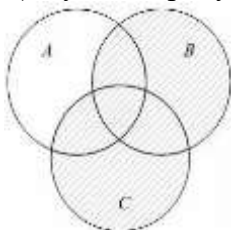
- 1) Областью решений системы неравенств $\begin{cases} x_1 + x_2 \leq 5 \\ x_1 \leq 3 \\ x_2 \leq 3 \end{cases}$ является...



- 2) $\min z = ?$, $z(x) = 2x_1 - 10x_2$, при условиях $\begin{cases} x_1 - 5x_2 \geq -5 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$ равен...

- 1) -12 2) -11 3) -10 4) -9

- 3) Пусть на рисунке изображены множества А, В и С

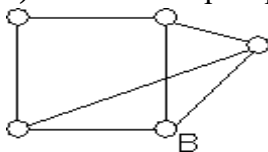


Тогда заштрихованная область соответствует множеству...

- 1) $B \cup C$ 2) $B \cap C$ 3) $(B \cup C) \setminus A$ 4) $B \setminus C$
 4) Даны множества $A = \{4; 5; 6; 8\}$, $B = \{3; 4; 6; 9\}$. Тогда $A \cap B$ равно...
 1) $\{4; 6\}$ 2) $\{3; 5\}$ 3) $\{4; 8\}$ 4) $\{5; 6\}$
 5) Даны множества $A = \{7; 8; 9; 10\}$, $B = \{5; 6; 7; 8\}$. Тогда $A \setminus B$ равно...
 1) $\{5; 6\}$ 2) $\{3; 8\}$ 3) $\{4; 9\}$ 4) $\{9; 10\}$
 6) Пусть $A = \{g; f; d\}$, $B = \{g; f\}$. Тогда прямое произведение равно $A \times B$ равно...
 1) $\{(g; 1); (g; 2); (f; 1); (f; 2); (d; 1); (d; 2)\}$
 2) $\{(g; g); (g; f); (f; g); (f; f); (d; g); (d; f)\}$
 3) $\{(1; g); (2; f); (3; g); (4; f); (5; g); (6; f)\}$
 4) $\{(g; g); (g; f); (g; d); (f; g); (f; f); (f; d)\}$
 7) Даны множества $A = \{x \mid x^2 - 6x + 8 = 0\}$, $B = \{x \mid x^2 - 7x + 12 = 0\}$. Тогда $A \cap B$ равно...
 Ответ
 8) Даны множества $A = \{x \mid x \in \mathbb{Z}; 2 < x < 5\}$, $B = \{x \mid x \in \mathbb{Z}; 1 < x < 6\}$. Тогда $A \cup B$ равно...

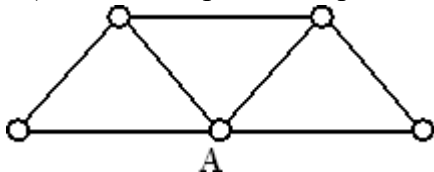
- 1) $\{1; 2\}$ 2) $\{2; 3\}$ 3) $\{3; 4\}$ 4) $\{5; 6\}$

9) Количество ребер графа, инцидентных вершине В равно...



Ответ

10) Степень вершины А равна...



7. Комплект оценочных заданий №3. Раздел 7. Основы теории комплексных чисел. Тема 7.1. Комплексные числа. Действия над комплексными числами. (Аудиторная работа)

1) Корни квадратного уравнения $x^2 - 4x + 20 = 0$ равны...

1) $x_1 = 2 - 4i$, $x_2 = 2 + 4i$ 2) $x_1 = 4 - 2i$, $x_2 = 4 + 2i$ 3) $x_1 = 1 - 2i$, $x_2 = 1 + 2i$

4) $x_1 = -2$, $x_2 = -6$

2) Корни квадратного уравнения $3x^2 + 75 = 0$ равны...

1) $x = 5i$ 2) $x_1 = 5i$, $x_2 = -5i$ 3) $x = -25i$

4) $x_1 = 25i$, $x_2 = -25i$

3) Модуль комплексного числа $z = 6 - i$ равен...

1) 5 2) 6 3) $\sqrt{37}$ 4) $\sqrt{35}$

4) Сумма комплексных чисел $z_1 = 2 - 6i$ и $z_2 = 4 - 5i$ равна...

1) $z = 2 + i$ 2) $z = 6 - i$ 3) $z = 2 - i$ 4) $z = 6 - 11i$

5) Даны четыре комплексных числа:

1) $-5 + 9i$ 2) $-5 - 9i$ 3) $5 + 9i$ 4) $5 - 9i$

Установите соответствие между комплексными числами и их сопряженными

А) $5 + 9i$ В) $-5 - 9i$ С) $-5 + 9i$ Е) $5 - 9i$

Ответ

$-5 - 9i$	$-5 + 9i$	$5 - 9i$	$5 + 9i$

6) Произведение комплексных чисел $z_1 = 4 - 7i$ и $z_2 = 4 + 7i$ равно...

Ответ

7) Частное $\frac{z_1}{z_2}$ комплексных чисел $z_1 = 10 \left(\cos \frac{5\pi}{12} + i \sin \frac{5\pi}{12} \right)$ и

$z_2 = 2 \left(\cos \left(-\frac{\pi}{12} \right) + i \sin \left(-\frac{\pi}{12} \right) \right)$ равно...

1) $5 \left(\cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3} \right)$ 2) $5 \left(\cos \frac{\pi}{2} + i \sin \frac{\pi}{2} \right)$ 3) $5(\cos 5 + i \sin 5)$

4) $5 \left(\cos \frac{\pi}{2} - i \sin \frac{\pi}{2} \right)$

8) Произведение $z_1 z_2$ комплексных чисел $z_1 = \sqrt{3}(\cos 27^\circ + i \sin 27^\circ)$ и $z_2 = \sqrt{6}(\cos 15^\circ + i \sin 15^\circ)$ равно...

1) $\sqrt{18}(\cos 42^\circ + i \sin 42^\circ)$ 2) $18(\cos 42^\circ + i \sin 42^\circ)$ 3) $\sqrt{18}(\cos 405^\circ + i \sin 405^\circ)$

4) $\sqrt{18}(\cos 27^\circ + i \sin 15^\circ)$

9) Тригонометрическая форма комплексного числа $z = -6i$ равна...

1) $6(\sin(-\frac{\pi}{2}) + i \cos(-\frac{\pi}{2}))$ 2) $-6(\cos(-\frac{\pi}{2}) + i \sin(-\frac{\pi}{2}))$ 3) $6(\cos(-\frac{\pi}{2}) - i \sin(-\frac{\pi}{2}))$

4) $6(\cos(-\frac{\pi}{2}) + i \sin(-\frac{\pi}{2}))$

10) Степень комплексного числа $(3(\cos \frac{\pi}{15} + i \sin \frac{\pi}{15}))^3$ равна...

1) $9(\cos \frac{\pi}{5} + i \sin \frac{\pi}{5})$ 2) $3(\cos \frac{\pi}{5} + i \sin \frac{\pi}{5})$ 3) $27(\cos \frac{\pi}{5} + i \sin \frac{\pi}{5})$ 4) $27(\cos \frac{\pi^3}{3375} + i \sin \frac{\pi^3}{3375})$

Критерии оценки выполненного тестового задания

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений балл (отметка)	Процент результативности (правильных ответов)	
		Балл (отметка)	балл (отметка)
90-100	5	90-100	5
80-89	4	80-89	4
70-79	3	70-79	3
менее 70	2	менее 70	2

4.1.3. УСТНЫЙ ОПРОС

Устный опрос №1 по Разделу 1. Математический анализ. Тема 1.1.

Дифференциальное и интегральное исчисление. Тема 1.2. Обыкновенные дифференциальные уравнения.

- 1) Какие величины называются постоянными и какие переменными? Привести примеры.
- 2) Что называется аргументом, функцией?
- 3) Дать определение предела функции. Назвать основные теоремы о пределах.
- 4) Назвать способы раскрытия неопределенностей при вычислении пределов.
- 5) Дать определение производной функции.
- 6) Назвать применение производной при исследовании функции.
- 7) Дать определение дифференциала функции. Как применяется дифференциал функции в приближенных вычислениях?
- 8) Дать определение неопределенного интеграла. Назвать способы вычисления неопределенного интеграла.
- 9) Что называется определенным интегралом? Назвать методы его вычисления.
- 10) Дать определение дифференциального уравнения. Назвать основные типы дифференциальных уравнений и методы их решения.

Устный опрос №2 по Разделу 1. Математический анализ. Тема 1.3. Ряды

- 1) Дать определение числового ряда. Как найти сумму ряда? Назвать свойства числовых рядов.
- 2) Дать определение ряда геометрической прогрессии и гармонического ряда.

- 3) Дать определение необходимого признака сходимости числового ряда, достаточного условия расходимости числового ряда, привести признаки сравнения рядов.
- 4) Назвать признак Даламбера и радикальный признак Коши.
- 5) Дать определение знакочередующегося ряда, знакопеременного ряда. Привести признак Лейбница, а также общий достаточный признак сходимости знакопеременных рядов. Дать определение абсолютной и условной сходимости.
- 6) Дать определение функционального, степенного ряда. Сформулировать теорему Абеля. Как найти интервал и радиус сходимости степенного ряда?
- 7) Написать разложение элементарных функций в ряды Тейлора и Маклорена.

Устный опрос №3 по Разделу 2. Основные численные методы.

Тема 2.1. Основные численные методы

- 1) В чем заключается смысл численного интегрирования? Записать формулы прямоугольников, трапеций, Симпсона.
- 2) В чем заключается численное интегрирование дифференциальных уравнений (Метод Эйлера).
- 3) В чем заключается смысл численного дифференцирования?
- 4) Записать формулы приближенного дифференцирования, основанные на интерполяционных формулах Ньютона.

Устный опрос №4 по Разделу 3. Основы теории вероятностей и математической статистики. Тема 3.1. Основы теории вероятностей и математической статистики.

- 1) Дать понятие события и вероятности события. Дать определение достоверного и невозможного события. Записать формулу нахождения вероятности события.
- 2) Сформулировать теоремы сложения и умножения вероятностей.
- 3) Дать определение дискретной случайной величины, записать закон её распределения в виде таблицы, построить многоугольник распределения.
- 4) Назвать числовые характеристики дискретной случайной величины.
- 5) В чем состоит предмет математической статистики. Дать определение выборки, объема выборки, выборочного среднего.

Устный опрос №5 по Разделу 4. Основы линейной алгебры. Тема 4.1. Матрицы.

Тема 4.2. Системы линейных уравнений

- 1) Дать определение матрицы. Сформулировать действия над матрицами.
- 2) Что такое определитель? Сформулировать свойства определителей.
- 3) Записать формулы для вычисления определителей второго и третьего порядков.
- 4) Дать определение системы линейных алгебраических уравнений.
- 5) Записать формулы Крамера.

Устный опрос №6 по Разделу 5. Линейное программирование. Тема 5.1. Линейное программирование

- 1) Показать способ решения системы линейных неравенств.
- 2) В чем заключается основная задача линейного программирования.
- 3) Показать графический метод решения задач линейного программирования.
- 4) В чем заключается симплексный метод?
- 5) В чем состоит транспортная задача?

Устный опрос №7 по Разделу 6. Основы дискретной математики. Тема 6.1. Множества и отношения. Тема 6.2. Элементы теории графов.

- 1) Дать понятие множества. Сформулировать действия над множествами.
- 2) Дать определение бинарного отношения.
- 3) Дать определение графа, назвать виды графов и их составные элементы.

- 4) Что такое маршрут на графе?
- 5) Дать определение матрицы смежности для графа.
- 6) Дать определение матрицы инцидентности для графа.

Устный опрос №8 по Разделу 7. Основы теории комплексных чисел. Тема 7.1. Комплексные числа. Действия над комплексными числами.

- 1) Дать определение комплексного числа.
- 2) Записать действия над комплексными числами в алгебраической форме.
- 3) Привести пример решения уравнения с комплексными числами.
- 4) Показать изображение комплексного числа на комплексной плоскости.
- 5) Записать тригонометрическую форму комплексного числа.
- 6) Записать формулу возведения в степень комплексного числа.

4.2. Задания для промежуточной аттестации

П Е Р Е Ч Е Н Ь
вопросов и практических заданий для подготовки к экзамену
по учебной дисциплине ОП.10 Математика

Перечень вопросов и заданий

1. Предел функции в точке, геометрическая иллюстрация. Односторонние пределы. Основные теоремы о пределах.
2. Способы раскрытия неопределенностей при вычислении пределов.
3. Производная и ее геометрический смысл. Производная сложной функции.
4. Применение производной (возрастание и убывание функции, точки экстремума, наименьшее и наибольшее значения функции, выпуклость графика функции, точки перегиба).
5. Дифференциал функции и его применение в приближенных вычислениях. Геометрический смысл дифференциала.
6. Первообразная. Неопределенный интеграл. Способы вычисления неопределенного интеграла.
7. Определенный интеграл, его свойства, методы вычисления. Геометрический смысл определенного интеграла.
8. Применение определенного интеграла к решению прикладных задач, привести пример.
9. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям (вывод дифференциального уравнения гармонических колебаний, определение его решения).
10. Общее и частное решение дифференциального уравнения. Задача Коши. Дифференциальные уравнения с разделенными и разделяющимися переменными.
11. Линейные дифференциальные уравнения 1 порядка.
12. Линейные однородные дифференциальные уравнения 2 порядка с постоянными коэффициентами.
13. Числовые ряды. Сумма ряда. Свойства числовых рядов. Ряд геометрической прогрессии. Гармонический ряд.
14. Необходимый признак сходимости числового ряда. Достаточное условие расходимости числового ряда, привести пример исследования ряда на сходимость. Признаки сравнения рядов.

15. Признак Даламбера. Радикальный признак Коши, привести пример исследования ряда на сходимость.
16. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница. Знакопеременные ряды. Общий достаточный признак сходимости знакопеременных рядов. Абсолютная и условная сходимость.
17. Функциональные, степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости степенного ряда.
18. Разложение элементарных функций в ряды Тейлора и Маклорена.
19. Численное интегрирование. Вычисление интегралов по формулам прямоугольников, трапеций, формуле Симпсона.
20. Численное интегрирование дифференциальных уравнений (Метод Эйлера).
21. Численное дифференцирование. Формулы приближенного дифференцирования, основанные на интерполяционных формулах Ньютона.
22. Понятие события и вероятности события. Достоверные и невозможные события. Классическое определение вероятности события. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
23. Дискретная случайная величина, закон её распределения. Многоугольник распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины.
24. Предмет математической статистики. Выборка. Объем выборки. Выборочное среднее.
25. Понятие матрицы. Действия над матрицами.
26. Определители. Свойства определителей. Вычисление определителей второго и третьего порядков.
27. Определение системы линейных алгебраических уравнений. Формулы Крамера.
28. Системы линейных неравенств. Основная задача линейного программирования. Графический метод решения задач линейного программирования.
29. Понятие множества. Действия над множествами. Бинарные отношения.
30. Основные понятия теории графов.
31. Действия над комплексными числами в алгебраической форме. Решение уравнений. Изображение комплексного числа на комплексной плоскости.
32. Тригонометрическая форма комплексного числа. Возведение в степень комплексного числа.

Перечень практических заданий

1. Для приближенного вычисления $\int_0^1 \frac{1}{\cos x} dx$ отрезок $[0;1]$ разбили на 4 равные части и вычислили соответствующие приближенные значения функции $y = \frac{1}{\cos x}$. Получили:

x	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
y	1,00	1,03	1,14	0,37	1,85

Тогда вычислить по формуле трапеций $\int_a^b y dx \approx \frac{b-a}{n} \cdot \left(\frac{y_0+y_n}{2} + y_1 + y_2 + \dots + y_{n-1} \right)$

определенный интеграл $\int_0^1 \frac{1}{\cos x} dx$, с точностью до сотых. Ответ: 0,99

2. Некоторая функция $y = f(x)$ задана в виде таблицы

x_i	0	1	2
y_i	2,7	3,2	4,0

Вычислить значение $f'(0,1) \approx \dots$ воспользовавшись формулой

$$\varphi'(x) \approx \frac{1}{h} \cdot \left(\frac{\Delta y_0}{1} + \frac{y^0}{1 \cdot 2} (2t - 1) + \frac{y^0}{1 \cdot 2 \cdot 3} (3t^2 - 6t + 2) + \dots \right), \text{ где } t = \frac{x-x_0}{h},$$

$\Delta_{y_0}^i = \Delta_{y_1}^{i-1} - \Delta_{y_0}^{i-1}$, $h = x_k - x_{k-1}$. Вычисления производить с двумя знаками после запятой.

Ответ: 0,38

3. Для приближенного решения дифференциального уравнения $y' = f(x; y)$, с начальным условием $y(x_0) = y_0$ используют метод Эйлера: $y_{k+1} \approx y_k + h \cdot f(x_k; y_k)$. Найти значение $y(0,2)$ с точностью до сотых для уравнения $y' = 4x + y$ при начальном условии $y(0) = 1$ с шагом $h = 0,1$.

Ответ: 1,25

4. Используя формулу для приближенных вычислений $y(x_0 + \Delta x) \approx y(x_0) + y'(x_0) \cdot \Delta x$, где значения x_0 и Δx выбираются так, чтобы можно было вычислить $y(x_0)$ и при этом Δx , взятое по модулю, было бы как можно меньше, вычислить приближенно $\sqrt[3]{27,1}$ Ответ: $3 \frac{1}{270}$

5. В урне 30 шаров, имеющих номера: 1, 2, ..., 30. Найти вероятность того, что наугад вынутый шар имеет номер, больший 18. Ответ: 0,4

6. Имеются два ящика с лампочками. Вероятность вынуть бракованную лампочку из первого ящика равна 0,2. Вероятность вынуть бракованную лампочку из второго ящика равна 0,25. Наугад вынимают по одной лампочке из каждого ящика. Найти вероятность того, что вынутые лампочки окажутся качественными. Ответ: 0,6

7. Найти выборочное среднее для вариационного ряда

Ответ:

x_i	5	7	8	10
n_i	2	3	1	1

8. Найти математическое ожидание $M(X)$ случайной величины, имеющей закон распределения

От-

вет: 3,5

x	2	8
P	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{4}$

9. Найти объем выборки, заданной статистическим распределением

Ответ:

600

x_i	1	2	3	4
n_i	75	180	220	125

10. Найти $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x - \sqrt{3x+4}}{16 - x^2}$ Ответ: $-\frac{5}{64}$

11. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' + 6y' + 8y = 0$.

Ответ: $y = c_1 e^{-2x} + c_2 e^{-4x}$

12. Найти общее решение дифференциального уравнения с разделяющимися переменными $y'' = 4x$ Ответ: $y = \frac{2}{3}x^3 + c_1x + c_2$

13. Найти общее решение дифференциального уравнения с разделяющимися переменными

$xdx - (x^2 + 1)dy = 0$ Ответ: $\ln|y| = \arctg x + c$

14. Методом замены переменной найти интеграл $\int \cos \frac{x}{7} dx$ Ответ: $y = 7 \sin \frac{x}{7} + c$

15. Вычислить $\int_1^4 (3 - \frac{1}{2\sqrt{x}}) dx$ Ответ: 8
16. Скорость движения тела задана уравнением $v(t) = 2t + 3$. Вычислить путь, пройденный телом за 5 секунд от начала движения
От-
вет: 40
17. Найти производную функции $y = \sin(x^2 - 5x + 2)$ Ответ: $y' = (2x - 5) \cos(x^2 - 5x + 2)$
18. Найти наибольшее значение функции $y = -2x^3 + 3x^2 + 120x - 10$ на отрезке $[0; 2]$
Ответ: 226
19. Найти точку максимума функции $y = e^x \cdot (x^2 - 5x + 7)$ Ответ: $x_{max} = 1$
20. Найти точки перегиба и интервалы выпуклости функции $y = x^3 - 3x^2 - 9x + 11$
Ответ: коорд. т. перегиба $(1; 0)$; функция вып. вверх на $(-\infty; 1)$, вып. вниз на $(1; +\infty)$
21. Исследовать по признаку Даламбера сходимость ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+2}{8^n}$ Ответ: сходится
22. Исследовать по признаку Коши сходимость ряда $\sum_{n=1}^{\infty} (\frac{n}{6n-4})^n$ Ответ: сходится
23. Найти радиус сходимости R степенного ряда
 $\frac{1}{3} \cdot x + \frac{2}{3^2} \cdot x^2 + \frac{3}{3^3} \cdot x^3 + \dots + \frac{n}{3^n} x^n + \dots$ Ответ: 3
24. Ряд Маклорена для функ. $y = \sin x$ имеет вид $\sin x = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \dots + (-1)^n \frac{x^{2n+1}}{(2n+1)!} + \dots$
- Разложить в ряд Маклорена функцию $y = \sin 6x$ Ответ: $\sin 6x = 6x - \frac{6^3 x^3}{3!} + \frac{6^5 x^5}{5!} - \dots + (-1)^n \frac{6^{2n+1} x^{2n+1}}{(2n+1)!} + \dots$
25. Найти частное $\frac{z_1}{z_2}$ комплексных чисел $z_1 = 10 (\cos \frac{5\pi}{12} + i \sin \frac{5\pi}{12})$ и $z_2 = 2 (\cos(-\frac{\pi}{12}) + i \sin(-\frac{\pi}{12}))$ Ответ: $\frac{z_1}{z_2} = 5i$
26. Найти произведение $z_1 z_2$ комплексных чисел $z_1 = \sqrt{3} (\cos 92^\circ + i \sin 92^\circ)$ и $z_2 = \sqrt{6} (\cos 88^\circ + i \sin 88^\circ)$ Ответ: $-3\sqrt{2}$
27. Найти произведение комплексного числа $z = 3 + 2i$ и сопряженного к нему комплексного числа, а также модуль комплексного числа $z = 3 + 2i$
Ответ: $z \bar{z} = 13$; $r = \sqrt{13}$
28. Найти сумму и произведение матриц $A = \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$.
Ответ: $A + B = \begin{pmatrix} 4 & 0 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$; $AB = \begin{pmatrix} 0 & 2 \\ 5 & 1 \end{pmatrix}$
29. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 8 & 7 & -2 \\ 2 & -1 & 8 \end{vmatrix}$ Ответ: 0
30. Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера $\begin{cases} 5x + 3y = 12 \\ 2x - y = 7 \end{cases}$ От-
вет: $\begin{cases} x = 3 \\ y = -1 \end{cases}$
31. Решить графическим методом задачу линейного программирования $\max z = ?$,
 $z(x) = 2x_1 + x_2$

$$3x_1 + x_2 \leq 9$$

При условиях $\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 \leq 16 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$ Ответ: $\max z = 7$ при $x_1 = 2, x_2 = 3$

32. Найти $A \cup B, A \cap B, A \setminus B, A \times B$, если $A = \{1; 2; 3\}, B = \{1; 4\}$

Ответ: $A \cup B = \{1; 2; 3; 4\}, A \cap B = \{1\}, A \setminus B = \{2; 3\}, A \times B = \{(1,1); (1,4); (2,1); (2,4); (3,1); (3,4)\}$

4.3 Итоговое тестирование

1. Задание № 1.1.1 (выбрать правильный ответ)

Выражение вида $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sin x}{x}$ называют...

- 1) первым замечательным пределом
- 2) вторым замечательным пределом
- 3) третьим замечательным пределом
- 4) четвертым замечательным пределом

2. Задание № 1.1.2

$$\lim_{x \rightarrow 2} (8x^2 + 9x^5 - 15) = \dots$$

Ответ

3. Задание № 1.1.3 (выбрать правильный ответ)

Процесс нахождения производной функции называется...

- 1) интегрированием
- 2) логарифмированием
- 3) дифференцированием
- 4) потенцированием

4. Задание № 1.1.4 (выбрать правильный ответ)

Производная функции $y = e^{2x-1}$ равна...

- 1) e^{2x-1}
- 2) $2e^x$
- 3) $2e^{2x-1}$
- 4) xe^{2x-1}

5. Задание № 1.1.5 (выбрать правильный ответ)

Выражение вида $y' \cdot dx$ называют...

- 1) дифференциалом x
- 2) интегралом
- 3) дифференциалом y
- 4) факториалом

6. Задание № 1.1.6 (выбрать правильный ответ)

Выражение вида $\int f(x) dx$ называют...

- 1) определенным интегралом
- 2) неопределенным интегралом
- 3) дифференциалом
- 4) факториалом

7. Задание № 1.1.7 (выбрать правильный ответ)

$$\int_{-2}^1 12x^3 dx = \dots$$

- 1) -45
- 2) -50
- 3) 45
- 4) 50

8. Задание № 1.1.8 (выбрать правильный ответ)

$$\int (4 \cos x - 7) dx = \dots$$

- 1) $4 \sin x - 7x + C$
- 2) $-4 \sin x - 7x + C$
- 3) $\sin x + C$
- 4) $4 \sin x + C$

9. Задание № 1.2.1 (выбрать правильный ответ)

Выражение вида $f(y)dy = f(x)dx$ называют дифференциальным уравнением с...

- 1) разделяющимися переменными
- 2) разделенными переменными
- 3) однородной правой частью
- 4) с постоянными коэффициентами

10. Задание № 1.2.2 (выбрать правильный ответ)

Общим решением дифференциального уравнения $y'' - 4y' - 12y = 0$ является...

- 1) $y = c_1 e^{2x} + c_2 e^{-6x}$
- 2) $y = c_1 e^{-2x} + c_2 e^{6x}$
- 3) $y = 2e^{2x} + 3e^{-6x}$
- 4) $y = 2e^{-2x} + 3e^{6x}$

11. Задание № 1.3.1 (выбрать правильный ответ)
Ряд вида $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n} = 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{n} + \dots$ называется...

- 1) степенным рядом 2) тригонометрическим рядом 3) функциональным рядом
4) гармоническим рядом

12. Задание № 1.3.2 (установить соответствие)

Установите соответствие между общими членами числовых рядов $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$, $\sum_{n=1}^{\infty} b_n$, $\sum_{n=1}^{\infty} c_n$, $\sum_{n=1}^{\infty} l_n$ и их четвертыми членами.

1. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+1}{n^2+6}$
2. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n \cdot 63}{(2n-1)!}$
3. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt{n^2+9}}{2n^2+3}$
4. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{2^n}$

Ответ

$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{5}{22}$	$\frac{1}{80}$

13. Задание № 1.3.3 (выбрать правильный ответ)
Дан числовой ряд $\sum_{n=1}^{\infty} (n^2 + 1)$. Его частичная сумма s_3 равна...

- 1) 16 2) 17 3) 18 4) 19

14. Задание № 1.3.4 (выбрать правильный ответ)

Радиус сходимости R степенного ряда
 $\frac{2}{5} \cdot x + \frac{3}{5^2} \cdot x^2 + \frac{4}{5^3} \cdot x^3 + \dots + \frac{n+1}{5^n} x^n + \dots$

- 1) 2 2) 3 3) 4 4) 5

15. Задание № 1.3.5 (выбрать правильный ответ)

Известно, что ряд Маклорена для функции $y = e^x$ имеет вид

$$e^x = 1 + \frac{x}{1!} + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \dots + \frac{x^n}{n!} + \dots. \text{ Тогда } e^2 = \dots$$

- 1) $1 + \frac{2 \cdot x}{1!} + \frac{2^2 \cdot x^2}{2!} + \frac{2^3 \cdot x^3}{3!} + \dots + \frac{2^n \cdot x^n}{n!} + \dots$
2) $\frac{1}{2} \cdot \left(1 + \frac{x}{1!} + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \dots + \frac{x^n}{n!} + \dots \right)$
3) $1 + \frac{1}{2 \cdot 1!} + \frac{1}{2^2 \cdot 2!} + \frac{1}{2^3 \cdot 3!} + \dots + \frac{1}{2^n \cdot n!} + \dots$
4) $1 + \frac{x}{2 \cdot 1!} + \frac{x^2}{2^2 \cdot 2!} + \frac{x^3}{2^3 \cdot 3!} + \dots + \frac{x^n}{2^n \cdot n!} + \dots$

16. Задание № 2.1.1 (выбрать правильный ответ)

При округлении бесконечной десятичной непериодической дроби отбросили цифру меньше пяти, тогда последняя из сохраняемых цифр...

- 1) увеличивается на единицу 2) не изменяется 3) увеличивается на два
4) увеличивается на три

17. Задание № 2.1.2 (выбрать правильный ответ)

При вычислении значения выражения $Z = 3x - 4y$ данные в условии задачи значения $x = 99,9$ и $y = 50,2$ округлили до целых значений и получили $Z = 3 \cdot 100 - 4 \cdot 50 = 100$. Тогда абсолютная погрешность полученного результата равна...

- 1) 1,1 2) 0,2 3) 0,1 4) 0,5

18. Задание № 2.1.3 (выбрать правильный ответ)

Для приближенного вычисления определенного интеграла $\int_0^1 \frac{\sin x}{1+x} dx$ от функции $y = \frac{\sin x}{1+x}$

на отрезке $[0;1]$ можно воспользоваться формулой трапеций

$\int_a^b y dx \approx \frac{b-a}{n} \cdot \left(\frac{y_0+y_n}{2} + y_1 + y_2 + \dots + y_{n-1} \right)$. Отрезок $[0;1]$ разбили на 4 равные части и вычислили соответствующие приближенные значения функции $y = \frac{\sin x}{1+x}$. Получили:

x	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00
y	0,00	0,20	0,32	0,39	0,42

Тогда $\int_0^1 \frac{\sin x}{1+x} dx \approx \dots$

- 1) 1,12 2) 0,03 3) 1,50 4) 0,28

19. Задание № 2.1.4 (выбрать правильный ответ)

Для приближенного решения дифференциального уравнения $y' = f(x; y)$, с начальным условием $y(x_0) = y_0$ используют метод Эйлера: $y_{k+1} \approx y_k + h \cdot f(x_k; y_k)$.

Тогда для уравнения $y' = 5y + x$ при начальном условии $y(0) = 2$ с шагом $h = 0,1$ и точностью до сотых $y(0,2)$ равно...

- 1) 2,00 2) 2,47 3) 3,30 4) 3,48

20. Задание № 2.1.5 (выбрать правильный ответ)

Для некоторой функции $y = f(x)$ известна таблица ее значений

i	x_i	y_i
0	2,1	5,0
1	2,4	5,1
2	2,7	5,4

Тогда конечная разность $\Delta^2 y_0$ равна...

- 1) 0,2 2) 0,3 3) 0,4 4) 0,5

21. Задание № 3.1.1 (выбрать правильный ответ)

Событие называется достоверным, если оно...

- 1) обязательно произойдет в данном опыте 2) никогда не произойдет в данном опыте 3) произойдет два раза из трех в данном опыте 4) произойдет три раза из пяти в данном опыте

22. Задание № 3.1.2 Объем выборки, заданной статистическим распределением

x_i	1	2	3	4
n_i	16	9	33	28

равен...

Ответ

23. Задание № 3.1.3 (выбрать правильный ответ)

Математическое ожидание $M(X)$ случайной величины, имеющей закон распределения

x	1	2
P	$\frac{2}{5}$	$\frac{3}{5}$

равно...

- 1) $1\frac{3}{5}$ 2) $1\frac{2}{5}$ 3) 1,5 4) $2\frac{1}{5}$

24. Задание № 4.1.1 (выбрать правильный ответ)

Если $A = \begin{pmatrix} 2 & 8 \\ 5 & 2 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 7 & 9 \\ 5 & 3 \end{pmatrix}$, то $A+B=...$

1) $\begin{pmatrix} 9 & 1 \\ 0 & 5 \end{pmatrix}$ 2) $\begin{pmatrix} 7 & 8 \\ 5 & 4 \end{pmatrix}$ 3) $\begin{pmatrix} 11 & 6 \\ 9 & 2 \end{pmatrix}$ 4) $\begin{pmatrix} 9 & 17 \\ 10 & 5 \end{pmatrix}$

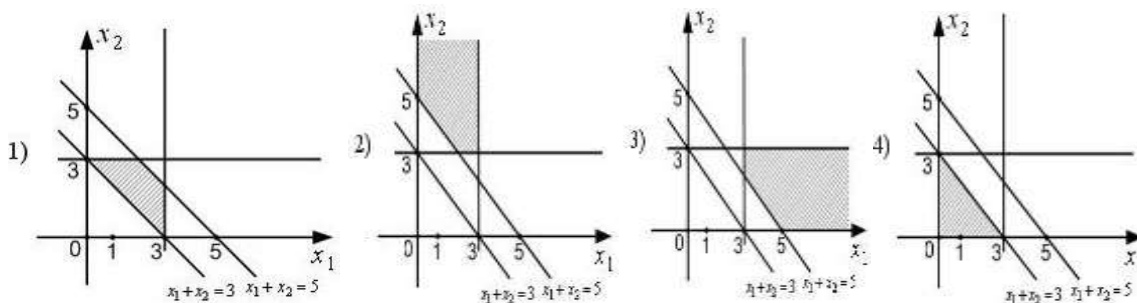
25. Задание № 4.1.2

$$\begin{vmatrix} 9 & -6 \\ 8 & 8 \end{vmatrix} = \dots$$

Ответ

26. Задание № 5.1.1 (выбрать правильный ответ)

Областью решений системы неравенств $\begin{cases} x_1 + x_2 \leq 5 \\ x_1 \leq 3 \\ x_2 \leq 3 \end{cases}$ является...



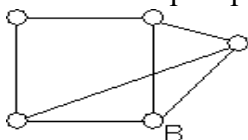
27. Задание № 6.1.1 (выбрать правильный ответ)

Даны множества $A = \{4; 5; 6; 8\}$, $B = \{3; 4; 6; 9\}$. Тогда $A \cap B$ равно...

1) $\{4; 6\}$ 2) $\{3; 5\}$ 3) $\{4; 8\}$ 4) $\{5; 6\}$

28. Задание № 6.2.1

Количество ребер графа, инцидентных вершине В равно...



Ответ

29. Задание № 7.1.1 (выбрать правильный ответ)

Корни квадратного уравнения $x^2 - 4x + 20 = 0$ равны...

1) $x_1 = 2 - 4i$, $x_2 = 2 + 4i$ 2) $x_1 = 4 - 2i$, $x_2 = 4 + 2i$ 3) $x_1 = 1 - 2i$, $x_2 = 1 + 2i$
4) $x_1 = -2$, $x_2 = -6$

Критерии оценки выполненного тестового задания

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений балл (отметка)	Процент результативности (правильных ответов)	
		Балл (отметка)	балл (отметка)
90-100	5	90-100	5
80-89	4	80-89	4
70-79	3	70-79	3
менее 70	2	менее 70	2

