

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

ПРИНЯТО
на заседании педагогического совета
Протокол
от «26» апреля 2023 г.
№ 5

УТВЕРЖДЕНО
Приказом директора
СПб ГБПОУ «АТТ»
от «26» апреля 2023 г.
№ 872/149а

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина: ОПД.01 Математика

Специальность: 09.02.07 Информационные системы и
программирование

Форма обучения	очная
	на базе основного общего образования
Группа	ДИ-31
Курс	1
Семестр	1, 2
Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем, в т.ч.:	195
- лекции, уроки, час.	165
- практические занятия, час.	30
- лабораторные занятия, час.	0
Промежуточная аттестация в форме экзамена, в т.ч.	36
- самостоятельная работа, час.	16
- консультации, час.	4
- экзамен, час.	16
Итого объём образовательной программы, час.	231

2023 г.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) среднего общего образования, утвержденного приказом Минобрнауки России от 17 мая 2012 года № 413 и Методическими рекомендациями по реализации среднего общего образования в пределах освоения образовательной программы среднего профессионального образования на базе основного общего образования (утв. Министерством просвещения РФ 14 апреля 2021 г.)

Разработчик:

Преподаватель СПб ГБПОУ «АТТ» Брянский Д. А.

Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой комиссии
№ 1 «Общеобразовательные дисциплины»
Протокол № 8 от «09» марта 2023 г.

Председатель ЦК Семенова И.В

Проверено:

Зав. библиотекой Кузнецова В.В.

Методист Мытницкая Е. В.

Зав. методическим кабинетом Мельникова Е.В.

Рекомендовано и одобрено:
Методическим советом СПб ГБПОУ «АТТ»
Протокол № 4 от «29» марта 2023 г.

Председатель Методического совета Вишневская М.В.,
зам. директора по УР

Содержание

1	Общая характеристика программы	3
1.1	Цели и планируемые результаты освоения программы	3
2	Структура и содержание программы	6
2.1	Структура и объём программы	6
2.2	Распределение нагрузки по курсам и семестрам	7
2.3	Тематический план и содержание программы	8
3	Условия реализации программы	30
3.1	Материально-техническое обеспечение программы	30
3.2	Информационное обеспечение программы	30
4	Контроль и оценка результатов освоения программы	31
	Приложение 1 Комплект контрольно-оценочных средств	32

1 Общая характеристика программы

1.1 Цели и планируемые результаты освоения программы

Цели дисциплины:

- обеспечение сформированности представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математики;
- обеспечение сформированности логического, алгоритмического и математического мышления;
- обеспечение сформированности умений применять полученные знания при решении различных задач;

Предлагаемый курс позволяет обеспечить формирование, как предметных умений, так и универсальных учебных действий студентов, а также способствует достижению определённых во ФГОС личностных результатов, которые в дальнейшем позволят студентам применять полученные знания и умения для решения различных жизненных задач. Обеспечить формирование, как предметных умений, так и универсальных учебных действий студентов, а также способствует достижению определённых во ФГОС личностных результатов, которые в дальнейшем позволят студентам применять полученные знания и умения для решения различных жизненных задач.

Задачи дисциплины «Математика»: в результате изучения обучающийся должен:

Личностные результаты

1.4 Быть готов противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам;

2.2 Ценностно относиться к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях и труде;

4.1 Эстетично относиться к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда и общественных отношений;

6.1 Быть готов к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;

6.2 Быть готов к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;

6.3 Проявлять интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;

6.4 Проявлять готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;

8.3 Осознавать ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

Метапредметные результаты:

I. УУД:

1.1 Самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;

1.2 Устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;

2.2 Развивать способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

2.3 Овладеть видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;

2.4 Формировать научный тип мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;

2.12 Уметь интегрировать знания из разных предметных областей;

3.1 Владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;

3.4 Использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

II. УКД:

1.3 Владеть различными способами общения и взаимодействия;

1.4 Аргументированно вести диалог, уметь смягчать конфликтные ситуации;

1.5 Развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;

2.1 Понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;

III УРД:

2.2 Владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований;

2.3 Использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;

3.3 Владеть внутренней мотивацией, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;

Предметные результаты:

1. Владеть методами доказательств, алгоритмами решения задач; уметь формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

2. Уметь оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; уметь выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений;

3. Уметь оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;

4. Уметь оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; уметь находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения;

5. Уметь оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; уметь строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;

6. Уметь решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов;

7. Уметь оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; уметь извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать

статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств;

8. Уметь оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; уметь вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; уметь приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;

9. Уметь оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; уметь использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; уметь оценивать размеры объектов окружающего мира;

10. Уметь оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; уметь изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; уметь распознавать симметрию в пространстве; уметь распознавать правильные многогранники;

11. Уметь оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;

12. Уметь вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;

13. Уметь оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками;

14. Уметь выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; уметь приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки

2 Структура и содержание программы

2.1 Структура и объем программы

Наименование разделов и (или) тем	Итого объем образовательной программы, час.	Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем, час.				
		Всего	в том числе			
			лекции, уроки	практические занятия	лабораторные занятия	промежуточная аттестация в
Введение	6	6	4	2		
Раздел 2 Степени и корни	6	6	4	2		
Раздел 3. Уравнения и неравенства.	26	26	24	2		
Раздел 4. Функции. Степенные, показательные и логарифмические функции.	24	24	22	2		
Раздел 5. Тригонометрические функции.	23	23	22	1		
Раздел 6. Начальные понятия стереометрии.	6	6	6	0		
Раздел 7. Аналитическая геометрия.	6	6	4	2		
Раздел 8. Теория пределов.	8	8	6	2		
Раздел 9. Производная функции.	14	14	12	2		
Раздел 10. Исследование функции с помощью производной.	8	8	6	2		
Раздел 11. Многогранники.	6	6	4	2		
Раздел 12. Интеграл и его применение.	28	28	24	4		
Раздел 13. Тела вращения.	10	10	8	2		
Раздел 14. Элементы теории вероятности.	10	10	8	2		
Раздел 15. Профессионально-ориентированный блок	2	2		2		
Раздел 16. Повторение	12	12	9	3		
Итоговое занятие	195					
Промежуточная аттестация в форме экзамена	36	-	-	-	-	-
Итого объем образовательной программы	231	195	165	30		

2.2 Распределение часов по курсам и семестрам

№ п/п	Учебный год	2023/2024		2024/2025		2025/2026		2026/2027		ИТОГО
	Курс	I		II		III		IV		
	Семестр	1	2	3	4	5	6	7	8	
1.	Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем, в т.ч.:	85	110							
	- лекции, уроки, час.	73	92							
	- практические занятия, час.	12	18							
2.	Промежуточная аттестация в форме экзамена в т.ч.:	18	18							
	- самостоятельная работа, час.	8	8							
	- консультации, час.	2	2							
	- экзамен, час.	8	8							
3.	Итого объём образовательной программы	103	128							

2.3 Тематический план и содержание программы

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Литература, наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Домашнее задание		Коды формируемых личностных, метапредметных и предметных результатов
				форма выполнения	литература §, стр.	
Семестр 1						
Раздел 1 Введение		6				
1.	Тема 1.1 Повторение Повторение курса математики неполной средней школы	2	Презентация по теме занятия	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	Л 2.2, 6.1, 6.3 УУПД М: 1.2, 2.4, УКД М: 1.3, 1.4 УРД М: 2.3 П1, 4, 7, 10, 12,
2.	Повторение.	2	Презентация по теме занятия	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	Л 2.2, 6.1, 6.3 УУПД М: 1.2, 2.4, УКД М: 1.3, 1.4, 1.5 УРД М: 2.3 П1, 4, 7, 10, 12,
3.	Тема 1.2 Входная контрольная работа	2	Задания по вариантам	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	ы	Л 2.2, 6.1, 6.3 УУПД М: 1.2, 2.4, УКД М: 1.3, 1.4 УРД М: 2.3 П1, 4, 7, 10, 12,
Раздел 2 Степени и корни		6				
4.	Тема 2.1. Степени и корни. Степень числа. Свойства степени с действительным показателем. Решение примеров на действия со степенями.	2	Презентация по теме занятия	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	Л 6.2, 6.3, 6.4, 8.3 УУПД М: 1.2, 2.4, УКД М: 1.3, 1.4 УРД М: 2.3 П 2, 4, 5, 14

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Литература, наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Домашнее задание		Коды формируемых личностных, метапредметных и предметных результатов
				форма выполнения	литература §, стр.	
5.	Определение корня. Свойства корня. Преобразование корней. Действия с корнями. Освобождение дроби от корня. Решение примеров на действия с корнями	2	Презентация по теме занятия	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	Л 1.4, 2.2, 6.2, 6.4, 8.3 УУПД М: 1.2, 2.4, 3.4 УКД М: 1.3, 1.4 УРД М: 2.3 ПЗ, 5, 7, 14
6.	Практическая работа №1 Тема: Решение примеров на действия со степенями и корнями Воспитательный компонент: Первая в мире женщина – профессор математики, Софья Ковалевская.	2	Задания по карточкам	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	Л 1.4, 6.2, 8.3 УУПД М: 1.1, 2.2, 3.1 УКД М: 1.3, 1.4, 2.2 УРД М: 2.3, 3.3 ПЗ, 5, 7, 14
	Раздел 3. Уравнения и неравенства.	26				
7.	Тема 3.1 Решение уравнений с модулем. Понятие модулей и разбор простых типов уравнений	2	Презентация по теме занятия	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	Л 2.2, 4.1, 6.3 УУПД М: 1.2, 2.3 УКД М: 1.5, 2.1 УРД М: 2.2 П1, 3, 4, 5
8.	Тема 3.2 Графики уравнений с модулем. Понятие модулей и разбор простых типов уравнений. Разбор графиков с модулем.	2	Презентация по теме занятия	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	Л 1.4, 6.2, 8.3 УУПД М: 1.1, 2.2, 2.12, 3.1 УКД М: 1.3, 1.4, 2.2 УРД М: 2.3, 3.3 П1, 3, 4, 5

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Литература, наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Домашнее задание		Коды формируемых личностных, метапредметных и предметных результатов
				форма выполнения	литература §, стр.	
9.	Графики уравнений с модулем. Понятие модулей и разбор простых типов уравнений. Разбор графиков с модулем.	2	Презентация по теме занятия	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	Л 1.4, 2.2, 6.2, 6.4, 8.3 УУПД М: 1.2, 2.12, 3.4 УКД М: 1.3, 1.4, 1.5 УРД М: 2.3 П1, 3, 4, 5
10.	Тема 3.3. Системы линейных уравнений. Линейное уравнение с двумя переменными и его геометрическая интерпретация. Системы линейных уравнений и методы их решения.	2	Презентация по теме занятия	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	Л 1.4, 6.2, 8.3 УУПД М: 1.1, 2.2, 3.1 УКД М: 1.3, 1.4, 2.2 УРД М: 2.3, 3.3 П3, 5, 7, 8, 14
11.	Матрицы. Понятие матрицы. Определитель второго порядка. Свойства. Решение систем двух линейных уравнений с двумя переменными методом Крамера.	2	Презентация по теме занятия	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	Л 2.2, 4.1, 6.3 УУПД М: 1.2, 2.3 УКД М: 2.1 УРД М: 2.2 П1, 2, 4, 6, 9
12.	Тема 3.4 Квадратные уравнения. Повторение формул сокращенного умножения. Теорема Виета. Разложение на множители.	2	Презентация по теме занятия	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	Л 1.4, 2.2, 6.4, 8.3 УУПД М: 1.2, 2.4, 3.4 УКД М: 1.3, 1.4 УРД М: 2.3 П3, 5, 7, 8
13.	Тема 3.5 Дробно-рациональные уравнения Дробно-рациональные уравнения	2	Презентация по теме занятия	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	Л 1.4, 2.2, 6.2, 6.4, 8.3 УУПД М: 1.2, 2.4, 3.4 УКД М: 1.3, 1.4 УРД М: 2.3

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Литература, наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Домашнее задание		Коды формируемых личностных, метапредметных и предметных результатов
				форма выполнения	литература §, стр.	
14.	Тема 3.6 Иррациональные уравнения. Иррациональные уравнения (методы решения). Равносильность уравнений. Решение иррациональных уравнений	2	Презентация по теме занятия	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	Л 2.2, 4,1, 6.3 П1, 2, 4 ,6 ,9
15.	Решение иррациональных уравнений Решение уравнений с корнем	2	Презентация по теме занятия	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	Л 1.4, 2.2, 6.2, 6.4, 8.3 УУПД М: 1.2, 2.4, 3.4 УКД М: 1.3, 1.4 УРД М: 2.3 П3, 5, 7, 8
16.	Тема 3.7 График квадратичной функции Построение графика квадратичной функции	2	Презентация по теме занятия	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	Л 1.4, 6.2, 8.3 УУПД М: 1.1, 2.2, 3.1 УКД М: 1.3, 1.4, 2.2 УРД М: 2.3, 3.3
17.	Тема 3.8 Линейные неравенства. Линейные неравенства. Системы двух линейных неравенств с двумя переменными и геометрическая интерпретация их решений	2	Презентация по теме занятия	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	Л 1.4, 6.2, 8.3 П1, 2, 4 ,6, 9, 14
18.	Тема 3.9 Решение неравенств методом интервалов. Квадратные неравенства. Дробно-рациональные неравенства. Метод интервалов. Решение квадратных неравенств	2	Презентация по теме занятия	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	Л 1.4, 2.2, 6.2, 6.4, 8.3 УУПД М: 1.2, 2.4, 3.4 УКД М: 1.3, 1.4, 1.5 УРД М: 2.3 П3, 5, 7, 8

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Литература, наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Домашнее задание		Коды формируемых личностных, метапредметных и предметных результатов
				форма выполнения	литература §, стр.	
19.	Практическая работа №2 Тема: Решение систем уравнений и неравенств, квадратных неравенств и иррациональных уравнений	2	Задания по карточкам	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	Л 1.4, 6.2, 8.3 УУПД М: 1.1, 2.2, 3.1 УКД М: 1.3, 1.4, 2.2 УРД М: 2.3, 3.3 ПЗ, 5, 7, 8
	Раздел 4. Функции. Степенные, показательные и логарифмические функции.	24				
20.	Тема 4.1. Степенная и показательная функции Функции и их основные свойства. Область определения функции. График функции. Понятие об обратной функции (на примере линейной функции).	2	Презентация по теме занятия	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	Л 2.2, 4.1, 6.3 УУПД М: 1.2, 2.12, 2.3 УКД М: 2.1 УРД М: 2.2
21.	Степенная функция, ее графики и свойства	2	Презентация по теме занятия	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	Л 1.4, 6.2, 8.3 П1, 2, 4, 6, 9
22.	Показательная функция, ее график и свойства. Область определения функции. Простейшие показательные уравнения. Графический метод решения. Решение показательных уравнений	2	Презентация по теме занятия	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	Л 1.4, 2.2, 6.2, 6.4, 8.3 УУПД М: 1.2, 2.4, 3.4 УКД М: 1.3, 1.4 УРД М: 2.3 ПЗ, 5, 7, 8, 13
23.	Тема 4.2. Показательные уравнения Показательные уравнения. Основные виды показательных уравнений и методы их решения. Решение показательных неравенств	2	Презентация по теме занятия	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	Л 1.4, 6.2, 8.3 УУПД М: 1.1, 2.2, 3.1 УКД М: 1.3, 1.4, 2.2 УРД М: 2.3, 3.3

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Литература, наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Домашнее задание		Коды формируемых личностных, метапредметных и предметных результатов
				форма выполнения	литература §, стр.	
24.	Решение показательных неравенства. Схема решения. Алгоритм решения показательных неравенств. Решение показательных неравенств.	2	Презентация по теме занятия	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	Л 2.2, 4,1, 6.3 П1, 2, 4 ,6 ,9, 14
25.	Практическая работа № 3 Тема: Построение графика показательной функции, решение показательных уравнений и неравенств	2	Задания по карточкам	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	Л 1.4, 6.2, 8.3 УУПД М: 1.1, 2.2, 3.1 УКД М: 1.3, 1.4, 2.2 УРД М: 2.3, 3.3
26.	Тема 4.3. Логарифмическая функция, ее график и свойства. Область определения функции. Сравнение логарифмов.	2	Презентация по теме занятия	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	Л 2.2, 4,1, 6.3 П1, 2, 4 ,6 ,9
27.	Логарифмическая функция. Понятие о логарифме. Свойства логарифма. Построение графика логарифмической функции	2	Презентация по теме занятия	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	Л 1.4, 2.2, 6.2, 6.4, 8.3 УУПД М: 1.2, 2.4, 3.4 УКД М: 1.3, 1.4, 1.5 УРД М: 2.3 П3, 5, 7, 8
28.	Тема 4.4. Логарифмические уравнения Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений. Решение уравнений.	2	Презентация по теме занятия	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	Л 2.2, 4,1, 6.3 УУПД М: 1.2, 2.12, 2.3 УКД М: 2.1 УРД М: 2.2

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Литература, наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Домашнее задание		Коды формируемых личностных, метапредметных и предметных результатов
				форма выполнения	литература §, стр.	
29.	Решение логарифмических уравнений Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений. Решение уравнений.	2	Презентация по теме занятия	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	Л 2.2, 4.1, 6.3 П1, 2, 4, 6, 9
30.	Решение логарифмических неравенств. Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений. Решение уравнений.	2	Презентация по теме занятия	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	Л 1.4, 6.2, 8.3 УУПД М: 1.1, 2.2, 3.1 УКД М: 1.3, 1.4, 2.2 УРД М: 2.3, 3.3
31.	Практическая работа № 4 Тема: Построение графика логарифмической функции, решение логарифмических уравнений и неравенств	2	Задания по карточкам	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	Л 1.4, 6.2 УУПД М: 2.2, 3.1 УКД М: 1.3, 1.4, 2.2 УРД М: 2.3, 3.3 П3, 5, 7, 8
	Раздел 5. Тригонометрические функции.	23				
32.	Тема 5.1. Тригонометрические функции числового аргумента Радианное измерение дуг и углов. Тригонометрические функции числового аргумента. Знаки, числовые значения и свойства четности и нечетности тригонометрических функций	2	Презентация по теме занятия	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	Л 1.4, 2.2, 6.2, 6.4, 8.3 УУПД М: 1.2, 2.4, 3.4 УКД М: 1.3, 1.4 УРД М: 2.3
33.	Периодичность тригонометрических функций. Формулы приведения. Рассмотрение тригонометрических функций на окружность и их графики.	2	Презентация по теме занятия	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	Л 1.4, 6.2, 8.3 УУПД М: 1.1, 2.2, 3.1 УКД М: 1.3, 1.4, 2.2 П1, 2, 4, 6, 9, 13

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Литература, наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Домашнее задание		Коды формируемых личностных, метапредметных и предметных результатов
				форма выполнения	литература §, стр.	
34.	Тема 5.2. Тригонометрические преобразования Основные тригонометрические тождества. Выражение тригонометрических функций через другие тригонометрические функции	2	Презентация по теме занятия	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	Л 1.4, 6.2, 8.3 УКД М: 1.3, 1.4, 2.2 УРД М: 2.3, 3.3
35.	Тригонометрические функции алгебраической суммы двух аргументов (формулы сложения).	2	Презентация по теме занятия	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	Л 1.4, 8.3 УУПД М: 1.1, 2.2, 3.1 УРД М: 2.3, 3.3 П1, 2, 4, 6, 9
36.	Тригонометрические функции удвоенного аргумента. Тригонометрические функции половинного аргумента.	2	Презентация по теме занятия	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	Л 1.4, 2.2, 6.2, 6.4, 8.3 УУПД М: 1.2, 2.4, 3.4 УКД М: 1.3, 1.4 УРД М: 2.3 П3, 5, 7, 8, 14
37.	Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму и суммы тригонометрических функций в произведение	2	Презентация по теме занятия	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	Л 1.4, 6.2, 8.3 УУПД М: 1.1, 2.2, 3.1 УКД М: 1.3, 1.4, 2.2 УРД М: 2.3, 3.3
38.	Практическая работа № 5 Тема: Преобразование, вычисление тригонометрических выражений, формулы приведения	2	Задания по карточкам	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	Л 2.2, 4.1, 6.3 П1, 2, 4, 6, 9

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Литература, наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Домашнее задание		Коды формируемых личностных, метапредметных и предметных результатов
				форма выполнения	литература §, стр.	
39.	Тема 5.3. Графики тригонометрических функций Тригонометрические функции, их свойства и графики	2	Презентация по теме занятия	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	Л 2.2, 4,1, 6.3 УУПД М: 1.2, 2.3 УКД М: 1.5, 2.1 УРД М: 2.2 ПЗ, 5, 7, 8
40.	Тема 5.4. Тригонометрические уравнения Обратные тригонометрические функции. Решение тригонометрических уравнений	2	Презентация по теме занятия	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	Л 1.4, 6.2, 8.3 УУПД М: 1.1, 2.2, 3.1 УКД М: 1.3, 1.4, 2.2 УРД М: 2.3, 3.3 П1, 2, 4, 6, 9
41.	Методы решения тригонометрических уравнений. Решение тригонометрических уравнений Рассмотрение тригонометрических функций на окружность и их графики.	2	Презентация по теме занятия	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	Л 1.4, 2.2, 6.2, 6.4, 8.3 УУПД М: 1.2, 2.4, 3.4 УКД М: 1.3, 1.4 УРД М: 2.3
42.	Решение тригонометрических уравнений Рассмотрение тригонометрических функций на окружность и их графики.	2	Презентация по теме занятия	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	Л 1.4, 2.2, 6.2, 6.4, 8.3 П1, 2, 4, 6, 9, 13
43.	Практическая работа № 6 по теме Решение тригонометрических уравнений	1	Задания по карточкам	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	Л 1.4, 6.2, 8.3 УУПД М: 1.1, 2.2, 3.1 УКД М: 1.3, 1.4, 2.2 УРД М: 2.3, 3.3 П1, 2, 4, 6, 9
	Промежуточная аттестация в форме экзамена в т.ч.:	18				

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Литература, наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Домашнее задание		Коды формируемых личностных, метапредметных и предметных результатов
				форма выполнения	литература §, стр.	
	Самостоятельная работа	8				
	Консультации	2				
	Экзамен	8				
	Всего за 1 семестр	121				
	Семестр 2					
	Раздел 6. Начальные понятия стереометрии.	6				
44.	Тема 6.1. Основные понятия стереометрии. Углы между прямыми и плоскостями Основные понятия стереометрии. Основные тела в стереометрии. Параллельность прямых и плоскостей. Угол между прямыми. Двугранный угол.	2	Презентация по теме занятия	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	УУПД М: 1.1, 2.2, 3.1 УКД М: 1.3, 1.4, 2.2 УРД М: 2.3, 3.3 ПЗ, 5, 7, 8, 11, 13
45.	Углы между прямыми и плоскостями. Расстояние от точки до плоскости. Вычисление углов между прямыми и плоскостями	2	Презентация по теме занятия	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	Л 1.4, 6.2, 8.3 УУПД М: 1.1, 2.2, 3.1 УРД М: 1.5, 2.3, 3.3 ПЗ, 5, 7, 8, 11, 13
46.	Тема 6.2. Ортогональная проекция. Теорема о трех перпендикулярах Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью.	2	Презентация по теме занятия	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	Л 1.4, 6.2, 8.3 П1, 2, 4, 6, 9, 11
	Раздел 7. Аналитическая геометрия.	6				

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Литература, наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Домашнее задание		Коды формируемых личностных, метапредметных и предметных результатов
				форма выполнения	литература §, стр.	
47.	Тема 7.1. Действия с векторами Векторы в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Компланарные векторы. Правило параллелепипеда. Прямоугольная система координат в пространстве. Проекция вектора на оси. Координаты вектора, длина (модуль) вектора	2	Презентация по теме занятия	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	УУПД М: 1.2, 2.3 УКД М: 1.5, 2.1 УРД М: 2.2 ПЗ, 5, 7, 8, 11
48.	Разложение вектора по направлениям. Деление отрезка в данном отношении. Расстояние между двумя точками. Простейшие задачи в координатах	2	Презентация по теме занятия	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	Л 1.4, 6.2, 8.3 УУПД М: 1.1, 2.2, 3.1 УКД М: 1.3, 1.4, 2.2 УРД М: 2.3, 3.3 ПЗ, 5, 7, 8, 11
49.	Практическая работа №7 Тема: Решение заданий на действия с векторами. Вычисление расстояния между точками, скалярного произведения	2	Задания по карточкам	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	Л 1.4, 2.2, 6.2, 6.4, 8.3 П1, 2, 4, 6, 9, 11
	Раздел 8. Теория пределов.	8				
50.	Тема 8.1. Предел функции Предел функции в точке и значение функции в точке. Основные теоремы о пределах функции.	2	Презентация по теме занятия	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	УУПД М: 1.2, 2.4, 3.4 УКД М: 1.3, 1.4 УРД М: 2.3 ПЗ, 5, 7, 8

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Литература, наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Домашнее задание		Коды формируемых личностных, метапредметных и предметных результатов
				форма выполнения	литература §, стр.	
51.	Вычисление пределов. Правила раскрытия неопределенностей. Некоторые приложения теории пределов.	2	Презентация по теме занятия	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	Л 1.4, 6.2, 8.3 УУПД М: 1.1, 2.2, 3.1 УКД М: 1.3, 1.4, 2.2
52.	Замечательные пределы Вычисление пределов. Правила раскрытия неопределенностей. Некоторые приложения теории пределов.	2	Презентация по теме занятия	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	Л 6.2, 8.3 П1, 2, 4, 6, 9
53.	Практическая работа №8 Тема: Вычисление пределов, раскрытие неопределенностей	2	Задания по карточкам	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	УУПД М: 1.1, 2.2, 3.1 УКД М: 1.3, 1.4, 2.2 УРД М: 2.3, 3.3 ПЗ, 5, 7, 8
	Раздел 9. Производная функции.	14				
54.	Тема 9.1. Производная. Правила нахождения производной Задачи, приводящие к понятию производной: Средняя и мгновенная скорость прямолинейного движения Линейная плотность стержня Среднее и мгновенное значение величины тока Скорость изменения функции, понятие производной	2	Презентация по теме занятия	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	УУПД М: 1.2, 2.4, 3.4 УКД М: 1.3, 1.4, 1.5 УРД М: 2.3 ПЗ, 5, 7, 8

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Литература, наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Домашнее задание		Коды формируемых личностных, метапредметных и предметных результатов
				форма выполнения	литература §, стр.	
55.	Правила дифференцирования суммы, произведения, частного. Вычисление производной по формулам.	2	Презентация по теме занятия	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	Л 1.4, 6.2, 8.3 УУПД М: 1.1, 2.2, 3.1 УРД М: 2.3, 3.3
56.	Производные тригонометрических, обратных тригонометрических показательных и логарифмических функций.	2	Презентация по теме занятия	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	Л 1.4, 6.2, 8.3 П1, 2, 4, 6, 9
57.	Вычисление производной	2	Презентация по теме занятия	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	УУПД М: 1.2, 2.4, 3.4 УКД М: 1.3, 1.4 УРД М: 2.3 ПЗ, 5, 7, 8
58.	Тема 9.2. Физический и геометрический смысл производной Механический смысл производной. Приложения производной к решению физических задач. Решение физических задач с помощью производной	2	Презентация по теме занятия	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	Л 1.4, 2.2, 6.2, 6.4, 8.3 УУПД М: 1.2, 2.4, 3.4 УКД М: 1.3, 1.4 УРД М: 2.3
59.	Уравнение касательной и нормали. Составление уравнения касательной и нормали.	2	Презентация по теме занятия	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	Л 1.4, 6.2, 8.3 П1, 2, 4, 6, 9

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Литература, наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Домашнее задание		Коды формируемых личностных, метапредметных и предметных результатов
				форма выполнения	литература §, стр.	
60.	Практическая работа № 9 Тема: Вычисление производной по формулам. Составление уравнений касательной и нормали. Вычисление мгновенной скорости и углового коэффициента касательной	2	Задания по карточкам	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	УУПД М: 1.1, 2.2, 3.1 УКД М: 1.3, 1.4, 2.2 УРД М: 2.3, 3.3 ПЗ, 5, 7, 8
	Раздел 10. Исследование функции с помощью производной.	8				
61.	Тема 10.1. Исследование функции на монотонность и экстремумы Признаки возрастания и убывания функции. Критические точки. Точки экстремума. Экстремумы функции. Исследование функции на максимум и минимум с помощью первой производной	2	Презентация по теме занятия	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	УУПД М: 1.1, 2.2, 3.1 УРД М: 1.5, 2.3, 3.3 ПЗ, 5, 7, 8
62.	Исследование функции на максимум и минимум с помощью второй производной Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	2	Презентация по теме занятия	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	Л 1.4, 2.2, 6.2, 6.4, 8.3 УУПД М: 1.2, 2.4, 3.4 УКД М: 1.3, 1.4 УРД М: 2.3 П 1, 2, 4, 6, 9
63.	Направление выпуклости графика. Точки перегиба. Нахождение второй производной. Нахождение точек перегиба при помощи графика.	2	Презентация по теме занятия	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	УУПД М: 1.2, 2.12, 2.3 УКД М: 2.1 УРД М: 2.2 ПЗ, 5, 7, 8

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Литература, наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Домашнее задание		Коды формируемых личностных, метапредметных и предметных результатов
				форма выполнения	литература §, стр.	
64.	Практическая работа № 10 Тема: Построение графика функции с помощью производной	2	Задания по карточкам	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	Л 2.2, 4,1, 6.3 УУПД М: 1.2, 2.3 УКД М: 2.1 УРД М: 2.2
	Раздел 11. Многогранники.	6				
65.	Тема 11.1. Призма, пирамида. Их объемы и площади поверхности Призма, пирамида. И их виды, площади поверхности и объем	2	Презентация по теме занятия	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	УУПД М: 1.1, 2.2, 3.1 УКД М: 1.3, 1.4, 2.2 УРД М: 2.3, 3.3 ПЗ, 5, 7, 8
66.	Тема 11.2 Сечение многогранников Сечение многогранников. Метод следов.	2	Презентация по теме занятия	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	Л 1.4, 6.2, 8.3 УУПД М: 1.1, 2.2, 3.1 УКД М: 1.3, 1.4, 2.2 УРД М: 2.3, 3.3
67.	Практическая работа № 11 Тема: Вычисление площади поверхности, объёма призмы и пирамиды	2	Задания по карточкам	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	УКД М: 1.3, 1.4, 2.2 УРД М: 2.3, 3.3 ПЗ, 5, 7, 8
	Раздел 12. Интеграл и его применение.	28				
68.	Тема 12.1. Неопределенный интеграл и его приложения Понятие дифференциала. Геометрический смысл дифференциала. Вычисление дифференциала	2	Презентация по теме занятия	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	УУПД М: 1.1, 2.2, 3.1 УКД М: 1.3, 1.4, 2.2 ПЗ, 5, 7, 8

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Литература, наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Домашнее задание		Коды формируемых личностных, метапредметных и предметных результатов
				форма выполнения	литература §, стр.	
69.	Первообразная функция. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов	2	Презентация по теме занятия	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	Л 1.4, 6.2, 8.3 УУПД М: 1.1, 2.2, 3.1 УКД М: 1.3, 1.4, 2.2
70.	Интегрирование по формулам Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов	2	Презентация по теме занятия	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	Л 1.4, 2.2, 6.2, 6.4, 8.3 УУПД М: 1.2, 2.4, 3.4 УКД М: 1.3, 1.4 УРД М: 2.3 П 1, 2, 4, 6, 9
71.	Физические приложения неопределенного интеграла Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов	2	Презентация по теме занятия	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	УУПД М: 1.2, 2.3 УКД М: 2.1 УРД М: 2.2 П1, 2, 4, 6, 9
72.	Практическая работа № 12 Тема: Вычисление неопределенного интеграла по формулам	2	Задания по карточкам	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	Л 1.4, 2.2, 6.2, 6.4, 8.3 УУПД М: 1.2, 2.4, 3.4 УКД М: 1.3, 1.4 УРД М: 2.3
73.	Тема 12.2. Определенный интеграл и его приложения Понятие определенного интеграла. Основные свойства и вычисление определенного интеграла	2	Презентация по теме занятия	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	УУПД М: 1.2, 2.3 УКД М: 2.1 УРД М: 2.2 П1, 2, 4, 6, 9

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Литература, наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Домашнее задание		Коды формируемых личностных, метапредметных и предметных результатов
				форма выполнения	литература §, стр.	
74.	Вычисление определенного интеграла Определенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов	2	Презентация по теме занятия	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	УКД М: 1.3, 1.4, 2.2 УРД М: 2.3, 3.3 ПЗ, 5, 7, 8
75.	Криволинейная трапеция и ее площадь. Вычисление площади плоских фигур с помощью определенного интеграла	2	Презентация по теме занятия	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	Л 2.2, 4,1, 6.3 УУПД М: 1.2, 2.3 УКД М: 2.1 УРД М: 2.2
76.	Вычисление площади плоских фигур с помощью определенного интеграла Определенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов	2	Презентация по теме занятия	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	Л 1.4, 6.2, 8.3 УУПД М: 1.1, 2.2, 3.1 УКД М: 1.3, 1.4, 2.2 УРД М: 2.3, 3.3 ПЗ, 5, 7, 8
77.	Применение определенного интеграла к решению физических задач вычисление пути, пройденного телом при прямолинейном движении. вычисление работы силы, произведенной при прямолинейном движении. Решение задач с помощью определенного интеграла	2	Презентация по теме занятия	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	Л 2.2, 4,1, 6.3 УУПД М: 1.2, 2.3 УКД М: 2.1 УРД М: 2.2
78.	Применение определенного интеграла к решению физических задач.	2	Презентация по теме занятия	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	Л 1.4, 6.2, 8.3 П1, 2, 4, 6, 9

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Литература, наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Домашнее задание		Коды формируемых личностных, метапредметных и предметных результатов
				форма выполнения	литература §, стр.	
79.	Решение задач на вычисление и применение определенного интеграла.	2	Презентация по теме занятия	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	УУПД М: 1.2, 2.3 УКД М: 2.1 УРД М: 2.2 ПЗ, 5, 7, 8
80.	Вычисление определенного интеграла Определенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов	2	Презентация по теме занятия	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	Л 1.4, 2.2, 6.2, 6.4, 8.3 УУПД М: 1.2, 2.4, 3.4 УКД М: 1.3, 1.4 УРД М: 2.3
81.	Практическая работа № 13 Тема: Решение задач на вычисление и применение определенного интеграла	2	Задания по карточкам	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	Л 1.4, 6.2 П1, 2, 4, 6, 9
	Раздел 13. Тела вращения.	10				
82.	Тема 13.1. Цилиндр Понятие цилиндра. Площадь поверхности и объем цилиндра. Сечения цилиндра. Решение задач.	2	Презентация по теме занятия	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	УУПД М: 1.1, 2.2, 3.1 УРД М: 2.3, 3.3 ПЗ, 5, 7, 8
83.	Тема 13.2. Конус Понятие конуса. Площадь поверхности и объем конуса. Сечения конуса	2	Презентация по теме занятия	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	Л 1.4, 2.2, 6.2, 6.4, 8.3 УУПД М: 1.2, 2.4, 3.4 УКД М: 1.3, 1.4 УРД М: 2.3

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Литература, наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Домашнее задание		Коды формируемых личностных, метапредметных и предметных результатов
				форма выполнения	литература §, стр.	
84.	Тема 13.3. Сфера и шар Сфера и шар, их сечения. Уравнение сферы. Касательная плоскость к сфере. Площадь поверхности сферы и объем шара. Вычисление площадей поверхности тел вращения	2	Презентация по теме занятия	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	Л 2.2, 4,1, 6.3 П1, 2, 4 ,6 ,9
85.	Тема 13.4. Вычисление объем тел с помощью определенного интеграла Воспитательный компонент: математики и их открытия в годы великой отечественной войны	2	Презентация по теме занятия	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	УУПД М: 1.2, 2.3 УКД М: 2.1 УРД М: 2.2 ПЗ, 5, 7, 8
86.	Практическая работа № 14 Тема: Вычисление площадей поверхности и объёмов тел вращения	2	Задания по карточкам	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	Л 1.4, 2.2, 6.2, 6.4, 8.3 УУПД М: 1.2, 2.4, 3.4 УКД М: 1.3, 1.4 УРД М: 2.3
	Раздел 14. Элементы теории вероятности.	10				
87.	Тема 14.1. Основные понятия теории вероятности Элементы теории вероятностей. Случайные события, случайные величины, их свойства и операции над ними.	2	Презентация по теме занятия	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	УУПД М: 1.2, 2.3 УКД М: 2.1 УРД М: 2.2 ПЗ, 5, 7, 8
88.	Классическое определение вероятности события. Случайные события, случайные величины, их свойства и операции над ними.	2	Презентация по теме занятия	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	Л 1.4, 6.2, 8.3 УУПД М: 1.1, 2.2, 3.1 УКД М: 1.3, 1.4, 2.2 УРД М: 2.3, 3.3

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Литература, наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Домашнее задание		Коды формируемых личностных, метапредметных и предметных результатов
				форма выполнения	литература §, стр.	
89.	Теорема сложения вероятностей. Понятие о несовместности событий	2	Презентация по теме занятия	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	Л 2.2, 4,1, 6.3 П1, 2, 4 ,6 ,9
90.	Теорема умножения вероятностей. Понятие о независимости событий	2	Презентация по теме занятия	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	УКД М: 1.3, 1.4, 2.2 УРД М: 2.3, 3.3 ПЗ, 5, 7, 8
91.	Практическая работа № 15 Тема: Вычисление вероятности события	2	Задания по карточкам	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	УУПД М: 1.1, 2.2, 3.1 УРД М: 2.3, 3.3
	Раздел 15. Профессионально-ориентированный блок	2				
92.	Основы теории множеств Решение профессиональных задач	2	Презентация по теме занятия	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	УУПД М: 1.2, 2.3 УКД М: 2.1 УРД М: 2.2 ПЗ, 5, 7, 8
	Раздел 16. Повторение	12				

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Литература, наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Домашнее задание		Коды формируемых личностных, метапредметных и предметных результатов
				форма выполнения	литература §, стр.	
93.	Тема 16.1. Повторение Решение задач на нахождение предела функции в точке. Производная. Вычисление производных	2	Презентация по теме занятия	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	Л 1.4, 2.2, 6.2, 6.4, 8.3 УУПД М: 1.2, 2.4, 3.4 УКД М: 1.3, 1.4 УРД М: 2.3 ПЗ, 5, 7, 8
94.	Исследование функции и построение ее графика с помощью производной.	2	Презентация по теме занятия	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	Л 2.2, 4.1, 6.3 УУПД М: 1.2, 2.3 П1, 2, 4, 6, 9
95.	Интеграл и его применение. Вычисление определенного интеграла	2	Презентация по теме занятия	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	Л 1.4, 6.2, 8.3 УУПД М: 1.1, 2.2, 3.1 УКД М: 1.3, 1.4, 2.2 УРД М: 2.3, 3.3 ПЗ, 5, 7, 8
96.	Призма и цилиндр. Пирамида и конус. Шар и сфера. Площади поверхности и объем. Нахождение объемов и площадей поверхностей стереометрических тел.	2	Презентация по теме занятия	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	Л 1.4, 2.2, 6.2, 6.4, 8.3 ПЗ 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9
97.	Теория вероятностей. Повторение пройденного материала.	2	Презентация по теме занятия	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	УУПД М: 1.1, 2.2, 3.1 УКД М: 1.3, 1.4, 2.2 ПЗ, 5, 7, 8

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Литература, наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Домашнее задание		Коды формируемых личностных, метапредметных и предметных результатов
				форма выполнения	литература §, стр.	
98.	Решение задач для подготовки к экзамену	2	Презентация по теме занятия	Решение упражнений в тетради для подготовки к экзамену	О1	Л 1.4, 2.2, 6.2, 6.4, 8.3 УУПД М: 1.2, 2.4, 3.4 УКД М: 1.3, 1.4 УРД М: 2.3
	Промежуточная аттестация в форме экзамена в т.ч.:	18				
	Самостоятельная работа	8				
	Консультация	2				
	Экзамен	8				
	Всего за 2 семестр	146				
	Итого объем образовательной программы.	231				

3 Условия реализации программы

1.2 Материально-техническое обеспечение программы

Для реализации программы предусмотрены учебные помещения.

1) Кабинет «Математики», оснащённый:

- рабочее место преподавателя;

- посадочные места по количеству обучающихся;

- комплект учебно-методических документов;- технические средства обучения:

компьютер, мультимедийная установка.

1.2 Информационное обеспечение программы

Для реализации программы библиотечный фонд имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

Основная литература:

О1 – **Богомолов Н. В.**, Математика: учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. И доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 401 с. — (Профессиональное образование). ЭБС Юрайт

О2 – **Чириков А.М.**, Методические рекомендации по выполнению практических работ, СПб ГБПОУ АТЭМК, 2018 (библиотека АТЭМК)

Дополнительная литература:

Д1 – **Математика. Практикум** : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. В. Татарников [и др.]. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 285 с. — (Профессиональное образование). ЭБС Юрайт

Д2 – **Математика**: учебник для среднего профессионального образования / О. В. Татарников [и др.]. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 450 с. — (Профессиональное образование).

1. Контроль и оценка результатов освоения программы дисциплины

Результаты освоения	Показатели оценки	Формы и методы оценки
Личностные результаты:		
ЛР 1.4, 2.2, 6.2, 6.4, 8.3		Экзамен
Метапредметные результаты:		
УУПД М: 1.1, 2.2, 3.1 УКД М: 1.3, 1.4, 2.2 УРД М: 2.3, 3.3	<p>- Способность к самостоятельному приобретению знаний и решению проблем, проявляющаяся в умении ставить проблему и выбирать адекватные способы её решения, апробацию принятого решения, обоснование и создание модели, прогноза, макета, объекта, творческого решения;</p> <p>- Сформированность регулятивных действий, проявляющихся в умении самостоятельно планировать и управлять своей познавательной деятельностью во времени, использовать ресурсные возможности для достижения целей, осуществлять выбор конструктивных стратегий в трудных ситуациях;</p> <p>- Сформированность коммуникативных действий, проявляющаяся в умении ясно изложить и оформить выполненную работу, представить её результаты, аргументировано ответить на вопросы.</p>	Самостоятельные работы
Предметные результаты:		
П 1-14	Сформированность предметных знаний и способов действий, проявляющихся в умении раскрыть содержание работы, грамотно и обоснованно в соответствии с рассматриваемой темой использовать имеющиеся знания и способы действий	Экзамен Практические работы

КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Дисциплина: ОПД.01 Математика
Специальность: 09.02.07 Информационные системы и
программирование

Форма обучения	очная
	на базе основного общего образования
Группа	ДИ-31
Курс	1
Семестр	1
Форма промежуточной аттестации	экзамен

2023 г.

Разработчик:

Преподаватель СПБ ГБПОУ «АТТ» Брянский Д. А.

Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой комиссии
№ 1 «Общеобразовательные дисциплины»
Протокол № 8 от «09» марта 2023 г.

Председатель ЦК Семенова И.В

Проверено:

Методист Мытницкая Е. В.

Зав. Методическим кабинетом Мельникова Е.В.

Рекомендовано и одобрено:
Методическим советом СПБ ГБПОУ «АТТ»
Протокол № 4 от «29» марта 2023 г.

Председатель Методического совета Вишневская М.В.,
зам. Директора по УР

Принято
на заседании педагогического совета
Протокол №5 от «26» апреля 2023 г.

Утверждено
Приказом директора СПБ ГБПОУ «АТТ»
№__872/149а__ от «26» апреля 2023 г.

1 Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

1.2 Общие положения

Контрольно-оценочные средства (КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу по дисциплине ОПД.01 Математика

Комплект КОС включают контрольные материалы для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена.

1.2 Распределение типов контрольных заданий по элементам умений и знаний

Содержание учебного материала по программе УД	Тип контрольного задания																																						
	ДР1.4	ДР2.2	ДР4.1	ДР6.1	ДР6.2	ДР6.3	ДР6.4	ДР8.3	УУПДМ1.1	УУПДМ1.2	УУПДМ2.2	УУПДМ2.3	УУПДМ2.4	УУПДМ2.12	УУПДМ3.1	УУПДМ3.4	УКДМ1.3	УКДМ1.4	УКДМ1.5	УКДМ2.1	УРДМ2.2	УРДМ2.3	УРДМ3.3	ПР1	ПР2	ПР3	ПР4	ПР5	ПР6	ПР7	ПР8	ПР9	ПР10	ПР11	ПР12	ПР13	ПР14		
Тема 2.1. Свойства степеней	П35			Ф				ПР2														Ф																	
Тема 2.2. Свойства корней	П35			Ф				ПР2												Ф					Ф														
Тем	П	П	П	П					П	П	Ф							П				П					Ф												

2 Пакет экзаменатора

2.1 Условия проведения

Условие проведения: экзамен проводится в письменной форме для всей группы.

Условия приема: студент допускается до сдачи экзамена при условии выполнения и получения положительной оценки по итогам:

- Решение примеров на действия со степенями и корнями
- Решение систем уравнений и неравенств, квадратных неравенств и иррациональных уравнений
- Построение графика показательной функции, решение показательных уравнений и неравенств
- Построение графика логарифмической функции, решение логарифмических уравнений и неравенств
- Преобразование, вычисление тригонометрических выражений, формулы приведения
- Решение тригонометрических уравнений

Количество вариантов задания: 32 варианта экзаменационных билетов.

Требования к содержанию, объему, оформлению и представлению заданий: в каждом билете шесть практических задач.

Время выполнения заданий: 90 минут.

Оборудование: не используется.

Учебно-методическая и справочная литература: справочный материал, прилагаемый к билету.

Порядок подготовки: перечень вопросов выдаётся студентам в течении первых двух месяцев обучения.

Порядок проведения: Экзаменующиеся берут билеты. Перед началом экзамена преподаватель проводит инструктаж по выполнению заданий.

2.2 Критерии и система оценивания

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе
Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено на заседании ЦК №1 Председатель ЦК №1 _____ Семенова И.В..	Критерии оценивания на экзамене по математике для 1 курса 1 семестр	Утверждаю Зам.директора по учебной работе Вишневская М.В. _____
--	--	---

Экзаменационная работа по дисциплине «МАТЕМАТИКА»

СТРУКТУРА ЗАДАНИЙ:

Экзаменационная работа включает 7 заданий – из них 5 задания по алгебре, 2 задания по тригонометрии. Уровень сложности этих заданий определяется «Требованиями к математической подготовке учащихся», предусмотренными программой.

Задания не требуют громоздких вычислений, сложных преобразований и нестандартных умозаключений. Для их решения достаточно уметь использовать основные определения, владеть минимальным набором формул и алгоритмов.

На экзамен в письменной форме отводится— 2 академических часа

Письменная работа может быть выполнена первоначально на черновике.

Студенты, выполнившие работу, сдают ее с черновиком и уходят из аудитории; не закончившие работу в отведенное время, сдают ее неоконченной.

Учащиеся на письменном экзамене через 30 мин работы могут выходить из аудитории на 3-5 минут только с разрешения преподавателя. При этом на черновике записывается время выхода и возвращения в аудиторию.

Оценки по результатам экзамена в письменной форме объявляются по окончании проверки письменных работ, на которую отводится до 2 дней.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ЗАДАНИЙ

№	Критерии оценки выполнения заданий	Баллы
1	Решение системы уравнений методом Крамера 1. Приведена верная последовательность всех шагов решения. Обоснованы все моменты решения. Выполнена проверка. 2. Допущены негрубые ошибки в вычислениях или преобразованиях.	5 3
2.	Иррациональные уравнения 1. Приведена верная последовательность всех шагов решения. Обоснованы все моменты решения. Выполнена проверка. 2. Общая идея, ход решения верны, но решение либо не завершено, либо в ответе указан корень, не входящий в ОДЗ, допустима одна негрубая вычислительная ошибка.	5 3
3	Построение графика функции и анализ ее поведения 1. Приведена верная последовательность всех шагов решения. Обоснованы все моменты решения. Преобразования обоснованы ссылками на свойства функции. Вычисления и графическая часть выполнена верна. 2. Допущены негрубые ошибки в вычислениях или преобразованиях	5 3
4	Логарифмические уравнения 1. Приведена верная последовательность всех шагов решения. Обоснованы все моменты решения. Преобразования обоснованы ссылками на свойства функции. Вычисления и графическая часть выполнена верна. 2. Допущены негрубые ошибки в вычислениях или преобразованиях	10 5
5	Нахождение области определения функции 1. Приведена верная последовательность всех шагов решения. Обоснованы все моменты решения. Преобразования обоснованы ссылками на свойства функции. Присутствует графическая иллюстрация решения системы неравенств. 2. Допущены негрубые ошибки в вычислениях или преобразованиях	10 5
6	Тригонометрические преобразования 1. Верно выполнены преобразования. Правильно найдены значения тригонометрических функций, правильно выполнены преобразования. Формулы проиллюстрированы при помощи единичной окружности. 2. Допущены негрубые ошибки в вычислениях или преобразованиях	10 5
7	Тригонометрическое уравнение 1. Решено правильно с использованием формул приведения. Формула приведения проиллюстрирована при помощи единичной окружности. 2. Ошибка в применении формулы и/или неполное решение	10 5

От 0 до 24 баллов – «неудовлетворительно»

От 25 до 34 баллов – «удовлетворительно»

От 35 до 49 баллов – «хорошо»

От 50 до 55 баллов – «отлично»

3 Пакет экзаменуемого

1.2 Перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Практическая работа №1 Тема: Решение примеров на действия со степенями и корнями
2. Практическая работа №2 Тема: Решение систем уравнений и неравенств, квадратных неравенств и иррациональных уравнений
3. Практическая работа № 3 Тема: Построение графика показательной функции, решение показательных уравнений и неравенств
4. Практическая работа № 4 Тема: Построение графика логарифмической функции, решение логарифмических уравнений и неравенств
5. Практическая работа № 5 Тема: Преобразование, вычисление тригонометрических выражений, формулы приведения
6. Практическая работа № 6 Тема: Решение тригонометрических уравнений

1.2 Перечень примерных задач для подготовки к экзамену

- 1) Решить систему уравнений методом Крамера:

$$\begin{cases} 3x - y = 3 \\ 3x - 2y = 0 \end{cases}$$

- 2) Решить иррациональное уравнение

$$\sqrt{4 - 2x} = 2x + 2$$

- 3) Решить показательное уравнение

$$3^{x+2} - 5 \cdot 3^x = 36$$

- 4) Решить логарифмическое уравнение

$$\log_{3,5}(4x + 2) - \log_{3,5} 5 = \log_{3,5} 3$$

- 5) Найти область определения функции

$$y = \log_x(x^2 - 3x)$$

- 6) Вычислить $\operatorname{ctg} \alpha$, если $\sin \alpha = -0,8$ и $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$

- 7) Решить тригонометрическое уравнение

$$\operatorname{ctg}\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) = \sqrt{3}$$

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено Цикловой комиссией №1 Председатель ЦК Семёнова И.В.	Экзаменационный билет №1 Дисциплина: ОПД.01 Математика Для специальностей: 38.02.01 43.02.06 Курс 1, семестр 1	Утверждаю: Зам. Директора по УР Вишневская М.В.
<p>1. Решите систему уравнений методом Крамера:</p> $\begin{cases} 3x - y = 3 \\ 3x - 2y = 0 \end{cases}$ <p>2. Решите иррациональное уравнение:</p> $\sqrt{x + 21} = x + 1$ <p>3. Постройте график функции $y = 3^x$. Как изменится y, если x возрастает от 0 до 2?</p> <p>4. Решите логарифмическое неравенство:</p> $\log_2(2 - 5x) > 1$ <p>5. Найти область определения функции</p> $y = \log_{2x}(3x^2 + x - 4)$ <p>6. Вычислить $\sin 2\alpha$, если $\sin \alpha = \frac{4}{5}$ и $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$</p> <p>7. Решить тригонометрическое уравнение:</p> $\sin\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) = 1$		
<p>Справочный материал</p> <p><u>Тригонометрические уравнения</u></p> $\sin \alpha = t \Rightarrow \alpha = (-1)^n \arcsin t + \pi n, t \in [-1; 1]$ $\cos \alpha = t \Rightarrow \alpha = \pm \arccos t + 2\pi n, t \in [-1; 1]$ $\operatorname{tg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arctg} t + \pi n, \alpha \neq 90^\circ + \pi n$ $\operatorname{ctg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arcctg} t + \pi n, \alpha \neq 180^\circ + \pi n$		
Преподаватель:		

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено Цикловой комиссией №1 Председатель ЦК Семёнова И.В.	Экзаменационный билет №2 Дисциплина: ОПД.01 Математика Для специальностей: 38.02.01 43.02.06 Курс 1, семестр 1	Утверждаю: Зам. Директора по УР Вишневская М.В.
<p>1. Решите систему уравнений методом Крамера:</p> $\begin{cases} 2x + y = 1 \\ 5x + 2y = 0 \end{cases}$		
<p>2. Решите иррациональное уравнение:</p> $\sqrt{3x + 1} = x - 1$		
<p>3. Решите показательное неравенство:</p> $5^{x-1} < \frac{1}{125}$		
<p>4. Постройте график функции $y = \log_2 x$. Как изменится y, если x возрастает от 1 до 8?</p>		
<p>5. Найти область определения функции</p> $y = \log_x \frac{x+2}{7+x}$		
<p>6. Вычислить $\sin 2\beta$, если $\cos \beta = -\frac{5}{13}$ и $\frac{\pi}{2} < \beta < \pi$</p>		
<p>7. Решите тригонометрическое уравнение:</p> $\sin\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) = -1$		
Справочный материал		
<u>Тригонометрические уравнения</u>		
$\sin \alpha = t \Rightarrow \alpha = (-1)^n \arcsin t + \pi n, t \in [-1; 1]$		
$\cos \alpha = t \Rightarrow \alpha = \pm \arccos t + 2\pi n, t \in [-1; 1]$		
$\operatorname{tg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arctg} t + \pi n, \alpha \neq 90^\circ + \pi n$		
$\operatorname{ctg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arcctg} t + \pi n, \alpha \neq 180^\circ + \pi n$		
Преподаватель: _____		

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено Цикловой комиссией №1 Председатель ЦК Семёнова И.В.	Экзаменационный билет №3 Дисциплина: ОПД.01 Математика Для специальностей: 38.02.01 43.02.06 Курс 1, семестр 1	Утверждаю: Зам. Директора по УР Вишневская М.В.
<p>1. Решите систему уравнений методом Крамера:</p> $\begin{cases} x + 5y = 7 \\ 3x + 2y = -5 \end{cases}$ <p>2. Решите иррациональное уравнение:</p> $\sqrt{2-x} = x + 10$ <p>3. Постройте график функции $y = 2^x$. Как изменится y, если x возрастает от 1 до 3?</p> <p>4. Решите логарифмическое уравнение:</p> $\log_{1,5}(2x + 3) - \log_{1,5} 2 = \log_{1,5} 3$ <p>5. Найти область определения функции</p> $y = \log_{3x}(x^2 - 4)$ <p>6. Вычислить $\sin 2\alpha$, если $\cos \alpha = 0,6$ и $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$</p> <p>7. Решите тригонометрическое уравнение:</p> $\cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) = 1$		
<p>Справочный материал</p> <p><u>Тригонометрические уравнения</u></p> $\sin \alpha = t \Rightarrow \alpha = (-1)^n \arcsin t + \pi n, t \in [-1; 1]$ $\cos \alpha = t \Rightarrow \alpha = \pm \arccos t + 2\pi n, t \in [-1; 1]$ $\operatorname{tg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arctg} t + \pi n, \alpha \neq 90^\circ + \pi n$ $\operatorname{ctg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arcctg} t + \pi n, \alpha \neq 180^\circ + \pi n$		
Преподаватель: _____		

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено Цикловой комиссией №1 Председатель ЦК Семёнова И.В.	Экзаменационный билет №4 Дисциплина: ОПД.01 Математика Для специальностей: 38.02.01 43.02.06 Курс 1, семестр 1	Утверждаю: Зам. Директора по УР Вишневская М.В.
<p>1. Решите систему уравнений методом Крамера:</p> $\begin{cases} 2x - 3y = 1 \\ 3x + y = 7 \end{cases}$ <p>2. Решите иррациональное уравнение:</p> $\sqrt{4 - 2x} = 2x + 2$ <p>3. Решите показательное уравнение:</p> $3^{x+2} - 5 \cdot 3^x = 36$ <p>4. Постройте график функции $y = \log_{\frac{1}{5}} x$. Как изменится y, если x возрастает от 5 до 125?</p> <p>5. Найти область определения функции</p> $y = \log_{\frac{x}{2}} \frac{(x^2 - 4)}{x}$ <p>6. Вычислить $\cos 2\beta$, если $\sin \beta = -\frac{8}{17}$ и $\pi < \beta < \frac{3\pi}{2}$</p> <p>7. Решите тригонометрическое уравнение:</p> $\cos\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) = -\frac{1}{2}$		
<p>Справочный материал</p> <p><u>Тригонометрические уравнения</u></p> $\sin \alpha = t \Rightarrow \alpha = (-1)^n \arcsin t + \pi n, t \in [-1; 1]$ $\cos \alpha = t \Rightarrow \alpha = \pm \arccos t + 2\pi n, t \in [-1; 1]$ $\operatorname{tg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arctg} t + \pi n, \alpha \neq 90^\circ + \pi n$ $\operatorname{ctg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arcctg} t + \pi n, \alpha \neq 180^\circ + \pi n$		
Преподаватель:		

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено Цикловой комиссией №1 Председатель ЦК Семёнова И.В.	Экзаменационный билет №5 Дисциплина: ОПД.01 Математика Для специальностей: 38.02.01 43.02.06 Курс 1, семестр 1	Утверждаю: Зам. Директора по УР Вишневская М.В.
--	---	---

1. Решите систему уравнений методом Крамера:

$$\begin{cases} x + y = 6 \\ 5x - 2y = 9 \end{cases}$$

2. Решите иррациональное уравнение:

$$\sqrt{3x + 4} = x - 2$$

3. Постройте график функции $y = \left(\frac{1}{2}\right)^x$. Как изменится y , если x возрастает от -3 до -1 ?

4. Решите логарифмическое уравнение:

$$\log_{3,5}(4x + 2) - \log_{3,5} 5 = \log_{3,5} 3$$

5. Найти область определения функции

$$y = \log_x(x^2 - 3x)$$

6. Вычислить $\operatorname{tg} \alpha$, если $\sin \alpha = -0,8$ и $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$

7. Решите тригонометрическое уравнение:

$$\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) = -\sqrt{3}$$

Справочный материал

Тригонометрические уравнения

$$\sin \alpha = t \Rightarrow \alpha = (-1)^n \arcsin t + \pi n, t \in [-1; 1]$$

$$\cos \alpha = t \Rightarrow \alpha = \pm \arccos t + 2\pi n, t \in [-1; 1]$$

$$\operatorname{tg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arctg} t + \pi n, \alpha \neq 90^\circ + \pi n$$

$$\operatorname{ctg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arcctg} t + \pi n, \alpha \neq 180^\circ + \pi n$$

Преподаватель: _____

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено Цикловой комиссией №1 Председатель ЦК Семёнова И.В.	Экзаменационный билет №6 Дисциплина: ОПД.01 Математика Для специальностей: 38.02.01 43.02.06 Курс 1, семестр 1	Утверждаю: Зам. Директора по УР Вишневская М.В.
<p>1. Решите систему уравнений методом Крамера:</p> $\begin{cases} x + y = 7 \\ 5x - 7y = 11 \end{cases}$ <p>2. Решите иррациональное уравнение:</p> $\sqrt{15 - 11x} = x + 1$ <p>3. Решите показательное неравенство:</p> $3^{3-x} \geq \frac{1}{9}$ <p>4. Постройте график функции $y = \lg x$. Как изменится y, если x возрастает от 10 до 1000?</p> <p>5. Найти область определения функции</p> $y = \log_{\frac{x}{3}} \frac{x-2}{x-5}$ <p>6. Вычислить $\operatorname{ctg} \alpha$, если $\sin \alpha = -0,8$ и $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$</p> <p>7. Решите тригонометрическое уравнение:</p> $\operatorname{tg} \left(\frac{\pi}{2} + \alpha \right) = -\sqrt{3}$		
<p>Справочный материал</p> <p><u>Тригонометрические уравнения</u></p> $\sin \alpha = t \Rightarrow \alpha = (-1)^n \arcsin t + \pi n, t \in [-1; 1]$ $\cos \alpha = t \Rightarrow \alpha = \pm \arccos t + 2\pi n, t \in [-1; 1]$ $\operatorname{tg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arctg} t + \pi n, \alpha \neq 90^\circ + \pi n$ $\operatorname{ctg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arcctg} t + \pi n, \alpha \neq 180^\circ + \pi n$		
Преподаватель: _____		

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено Цикловой комиссией №1 Председатель ЦК Семёнова И.В.	Экзаменационный билет №7 Дисциплина: ОПД.01 Математика Для специальностей: 38.02.01 43.02.06 Курс 1, семестр 1	Утверждаю: Зам. Директора по УР Вишневская М.В.
<p>1. Решите систему уравнений методом Крамера:</p> $\begin{cases} 4x - 3y = -1 \\ x - 5y = 4 \end{cases}$ <p>2. Решите иррациональное уравнение:</p> $\sqrt{x-3} = 3-x$ <p>3. Постройте график функции $y = 0,5^x$. Как изменится y, если x возрастает от -2 до 1?</p> <p>4. Решите логарифмическое уравнение:</p> $\log_{0,1}(4-x) - \log_{0,1} 2 = \log_{0,1} 8$ <p>5. Найти область определения функции</p> $y = \log_{\frac{x}{3}}(x+3)(x-2)$ <p>6. Вычислить $tg \alpha$, если $\sin \alpha = \frac{\sqrt{2}}{3}$ и $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$</p> <p>7. Решите тригонометрическое уравнение:</p> $ctg\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) = \sqrt{3}$		
Справочный материал		
<u>Тригонометрические уравнения</u>		
$\sin \alpha = t \Rightarrow \alpha = (-1)^n \arcsin t + \pi n, t \in [-1; 1]$ $\cos \alpha = t \Rightarrow \alpha = \pm \arccos t + 2\pi n, t \in [-1; 1]$ $tg \alpha = t \Rightarrow \alpha = \arctg t + \pi n, \alpha \neq 90^\circ + \pi n$ $ctg \alpha = t \Rightarrow \alpha = \text{arcctg} t + \pi n, \alpha \neq 180^\circ + \pi n$		
Преподаватель: _____		

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено Цикловой комиссией №1 Председатель ЦК Семенова И.В.	Экзаменационный билет №8 Дисциплина: ОПД.01 Математика Для специальностей: 38.02.01 43.02.06 Курс 1, семестр 1	Утверждаю: Зам. Директора по УР Вишневская М.В.
--	---	---

1. Решите систему уравнений методом Крамера:

$$\begin{cases} 3x - 5y = 16 \\ 2x + y = 2 \end{cases}$$

2. Решите иррациональное уравнение:

$$\sqrt{3 - 2x} = x - \frac{3}{2}$$

3. Решите показательное уравнение:

$$7^{x+2} - 14 \cdot 7^x = 5$$

4. Постройте график функции $y = \log_{\frac{1}{2}} x$. Как изменится y , если x возрастает от 1 до 8?

5. Найти область определения функции

$$y = \log_{2x}(x^2 - 1)$$

6. Вычислить $\operatorname{ctg} \alpha$, если $\sin \alpha = \frac{\sqrt{2}}{3}$ и $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$

7. Решите тригонометрическое уравнение:

$$\operatorname{ctg} \left(\frac{\pi}{2} + \alpha \right) = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

Справочный материал

Тригонометрические уравнения

$$\sin \alpha = t \Rightarrow \alpha = (-1)^n \arcsin t + \pi n, t \in [-1; 1]$$

$$\cos \alpha = t \Rightarrow \alpha = \pm \arccos t + 2\pi n, t \in [-1; 1]$$

$$\operatorname{tg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arctg} t + \pi n, \alpha \neq 90^\circ + \pi n$$

$$\operatorname{ctg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arcctg} t + \pi n, \alpha \neq 180^\circ + \pi n$$

Преподаватель: _____

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено Цикловой комиссией №1 Председатель ЦК Семёнова И.В.	Экзаменационный билет №9 Дисциплина: ОПД.01 Математика Для специальностей: 38.02.01 43.02.06 Курс 1, семестр 1	Утверждаю: Зам. Директора по УР Вишневская М.В.
--	---	---

1. Решите систему уравнений методом Крамера:

$$\begin{cases} 7x + 3y = 1 \\ 2x - 6y = -10 \end{cases}$$

2. Решите иррациональное уравнение:

$$\sqrt{15 - 3x} = x + 1$$

3. Постройте график функции $y = \left(\frac{1}{3}\right)^x$. Как изменится y , если x возрастает от -1 до 1?

4. Решите логарифмическое неравенство:

$$\log_{\frac{1}{3}}(x - 5) > 0$$

5. Найти область определения функции

$$y = \log_{2x} \frac{(x^2 - 1)}{x}$$

6. Вычислить $tg \alpha$, если $\cos \alpha = -\frac{\sqrt{6}}{4}$ и $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$

7. Решите тригонометрическое уравнение:

$$\sin(2\pi + \alpha) = -1$$

Справочный материал

Тригонометрические уравнения

$$\sin \alpha = t \Rightarrow \alpha = (-1)^n \arcsin t + \pi n, t \in [-1; 1]$$

$$\cos \alpha = t \Rightarrow \alpha = \pm \arccos t + 2\pi n, t \in [-1; 1]$$

$$tg \alpha = t \Rightarrow \alpha = \arctg t + \pi n, \alpha \neq 90^\circ + \pi n$$

$$ctg \alpha = t \Rightarrow \alpha = \text{arcctg} t + \pi n, \alpha \neq 180^\circ + \pi n$$

Преподаватель: _____

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено Цикловой комиссией №1 Председатель ЦК Семёнова И.В.	Экзаменационный билет №10 Дисциплина: ОПД.01 Математика Для специальностей: 38.02.01 43.02.06 Курс 1, семестр 1	Утверждаю: Зам. Директора по УР Вишневская М.В.
<p>1. Решите систему уравнений методом Крамера:</p> $\begin{cases} 2x - 5y = -7 \\ x - 3y = -5 \end{cases}$ <p>2. Решите иррациональное уравнение:</p> $\sqrt{x-2} = 8-x$ <p>3. Решите показательное уравнение:</p> $2^{x+4} - 2^x = 120$ <p>4. Постройте график функции $y = \log_6 x$. Как изменится y, если x возрастает от 1 до 216?</p> <p>5. Найти область определения функции</p> $y = \log_{4x}(25 - x^2)$ <p>6. Вычислить $ctg \alpha$, если $\cos \alpha = -\frac{\sqrt{6}}{4}$ и $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$</p> <p>7. Решите тригонометрическое уравнение:</p> $\sin(2\pi - \alpha) = -\frac{1}{2}$		
<p>Справочный материал</p> <p><u>Тригонометрические уравнения</u></p> $\sin \alpha = t \Rightarrow \alpha = (-1)^n \arcsin t + \pi n, t \in [-1; 1]$ $\cos \alpha = t \Rightarrow \alpha = \pm \arccos t + 2\pi n, t \in [-1; 1]$ $tg \alpha = t \Rightarrow \alpha = \arctg t + \pi n, \alpha \neq 90^\circ + \pi n$ $ctg \alpha = t \Rightarrow \alpha = \text{arcctg} t + \pi n, \alpha \neq 180^\circ + \pi n$		
Преподаватель: _____		

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено Цикловой комиссией №1 Председатель ЦК Семёнова И.В.	Экзаменационный билет №11 Дисциплина: ОПД.01 Математика Для специальностей: 38.02.01 43.02.06 Курс 1, семестр 1	Утверждаю: Зам. Директора по УР Вишневская М.В.
<p>1. Решите систему уравнений методом Крамера:</p> $\begin{cases} 5x - 4y = 12 \\ x - 5y = -6 \end{cases}$ <p>2. Решите иррациональное уравнение:</p> $\sqrt{x+5} = x - 1$ <p>3. Постройте график функции $y = 3^x$. Как изменится y, если x возрастает от 0 до 2?</p> <p>4. Решите логарифмическое уравнение:</p> $\log_{0,4}(2+x) - \log_{0,4} 3 = \log_{0,4} 6$ <p>5. Найти область определения функции</p> $y = \log_x(4 - x^2)$ <p>6. Вычислить $tg \alpha$, если $\cos \alpha = \frac{15}{17}$ и $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$</p> <p>7. Решите тригонометрическое уравнение:</p> $\cos(2\pi + \alpha) = 0$		
<p>Справочный материал</p> <p><u>Тригонометрические уравнения</u></p> $\sin \alpha = t \Rightarrow \alpha = (-1)^n \arcsin t + \pi n, t \in [-1; 1]$ $\cos \alpha = t \Rightarrow \alpha = \pm \arccos t + 2\pi n, t \in [-1; 1]$ $tg \alpha = t \Rightarrow \alpha = \arctg t + \pi n, \alpha \neq 90^\circ + \pi n$ $ctg \alpha = t \Rightarrow \alpha = \text{arcctg} t + \pi n, \alpha \neq 180^\circ + \pi n$		
Преподаватель: _____		

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено Цикловой комиссией №1 Председатель ЦК Семёнова И.В.	Экзаменационный билет №12 Дисциплина: ОПД.01 Математика Для специальностей: 38.02.01 43.02.06 Курс 1, семестр 1	Утверждаю: Зам. Директора по УР Вишневская М.В.
--	--	---

1. Решите систему уравнений методом Крамера:

$$\begin{cases} 2x - 3y = 11 \\ 5x + y = 2 \end{cases}$$

2. Решите иррациональное уравнение:

$$2\sqrt{x+5} = x+2$$

3. Решите показательное уравнение:

$$2^{4x} = \sqrt{32}$$

4. Постройте график функции $y = \log_4 x$. Как изменится y , если x возрастает от 4 до 64?

5. Найти область определения функции

$$y = \log_{\frac{x}{2}} \frac{1+x}{7+x}$$

6. Вычислить $\operatorname{ctg} \alpha$, если $\cos \alpha = \frac{15}{17}$ и $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$

7. Решите тригонометрическое уравнение:

$$\cos(2\pi - \alpha) = \frac{1}{2}$$

Справочный материал

Тригонометрические уравнения

$$\sin \alpha = t \Rightarrow \alpha = (-1)^n \arcsin t + \pi n, t \in [-1; 1]$$

$$\cos \alpha = t \Rightarrow \alpha = \pm \arccos t + 2\pi n, t \in [-1; 1]$$

$$\operatorname{tg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arctg} t + \pi n, \alpha \neq 90^\circ + \pi n$$

$$\operatorname{ctg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arcctg} t + \pi n, \alpha \neq 180^\circ + \pi n$$

Преподаватель: _____

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено Цикловой комиссией №1 Председатель ЦК Семёнова И.В.	Экзаменационный билет №13 Дисциплина: ОПД.01 Математика Для специальностей: 38.02.01 43.02.06 Курс 1, семестр 1	Утверждаю: Зам. Директора по УР Вишневская М.В.
<p>1. Решите систему уравнений методом Крамера:</p> $\begin{cases} 3x - 2y = 16 \\ 4x + y = 3 \end{cases}$ <p>2. Решите иррациональное уравнение:</p> $\sqrt{x+1} = x - 1$ <p>3. Постройте график функции $y = \left(\frac{1}{4}\right)^x$. Как изменится y, если x возрастает от $-\frac{1}{2}$ до 1?</p> <p>4. Решите логарифмическое уравнение:</p> $\log_{2,4}(x-1) - \log_{2,4} 0,5 = \log_{2,4} 2$ <p>5. Найти область определения функции</p> $y = \log_{\frac{x}{3}} \frac{x-1}{2-x}$ <p>6. Вычислить $tg \alpha$, если $\cos \alpha = -0,6$ и $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$</p> <p>7. Решите тригонометрическое уравнение:</p> $tg(2\pi + \alpha) = -\frac{1}{\sqrt{3}}$ <p style="text-align: center;">Справочный материал</p> <p style="text-align: center;"><u>Тригонометрические уравнения</u></p> $\sin \alpha = t \Rightarrow \alpha = (-1)^n \arcsin t + \pi n, t \in [-1; 1]$ $\cos \alpha = t \Rightarrow \alpha = \pm \arccos t + 2\pi n, t \in [-1; 1]$ $tg \alpha = t \Rightarrow \alpha = \arctg t + \pi n, \alpha \neq 90^\circ + \pi n$ $ctg \alpha = t \Rightarrow \alpha = \text{arcctg} t + \pi n, \alpha \neq 180^\circ + \pi n$		
Преподаватель:		

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено Цикловой комиссией №1 Председатель ЦК Семёнова И.В.	Экзаменационный билет №14 Дисциплина: ОПД.01 Математика Для специальностей: 38.02.01 43.02.06 Курс 1, семестр 1	Утверждаю: Зам. Директора по УР Вишневская М.В.
<p>1. Решите систему уравнений методом Крамера:</p> $\begin{cases} 4x - 2y = -6 \\ 6x + y = 11 \end{cases}$ <p>2. Решите иррациональное уравнение:</p> $\sqrt{15 - 3x} = x + 1$ <p>3. Решите показательное неравенство:</p> $5^{7-2x} \geq \frac{1}{125}$ <p>4. Постройте график функции $y = \log_2 x$. Как изменится y, если x возрастает от 4 до 64?</p> <p>5. Найти область определения функции</p> $y = \log_x \frac{(2-x)}{x-4}$ <p>6. Вычислить $ctg \alpha$, если $\sin \alpha = -\frac{12}{13}$ и $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$</p> <p>7. Решите тригонометрическое уравнение:</p> $tg(2\pi - \alpha) = -\frac{1}{\sqrt{3}}$		
<p>Справочный материал</p> <p><u>Тригонометрические уравнения</u></p> $\sin \alpha = t \Rightarrow \alpha = (-1)^n \arcsin t + \pi n, t \in [-1; 1]$ $\cos \alpha = t \Rightarrow \alpha = \pm \arccos t + 2\pi n, t \in [-1; 1]$ $tg \alpha = t \Rightarrow \alpha = \arctg t + \pi n, \alpha \neq 90^\circ + \pi n$ $ctg \alpha = t \Rightarrow \alpha = \text{arcctg } t + \pi n, \alpha \neq 180^\circ + \pi n$		
Преподаватель: _____		

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено Цикловой комиссией №1 Председатель ЦК Семёнова И.В.	Экзаменационный билет №15 Дисциплина: ОПД.01 Математика Для специальностей: 38.02.01 43.02.06 Курс 1, семестр 1	Утверждаю: Зам. Директора по УР Вишневская М.В.
--	--	---

1. Решите систему уравнений методом Крамера:

$$\begin{cases} 5x + y = 14 \\ 3x - 2y = -2 \end{cases}$$

2. Решите иррациональное уравнение:

$$\sqrt{2x + 21} = x + 3$$

3. Постройте график функции $y = 4^x$. Как изменится y , если x возрастает от $-\frac{1}{2}$ до 2?

4. Решите логарифмическое уравнение:

$$\log_{2,3}(3x + 1) - \log_{2,3} 7 = \log_{2,3} 4$$

5. Найти область определения функции

$$y = \log_{2x}(x^2 - 9)$$

6. Вычислить $\sin 2\alpha$, если $\cos \alpha = -\frac{4}{5}$ и $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$

7. Решите тригонометрическое уравнение:

$$\operatorname{ctg}(2\pi + \alpha) = -1$$

Справочный материал

Тригонометрические уравнения

$$\sin \alpha = t \Rightarrow \alpha = (-1)^n \arcsin t + \pi n, t \in [-1; 1]$$

$$\cos \alpha = t \Rightarrow \alpha = \pm \arccos t + 2\pi n, t \in [-1; 1]$$

$$\operatorname{tg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arctg} t + \pi n, \alpha \neq 90^\circ + \pi n$$

$$\operatorname{ctg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arcctg} t + \pi n, \alpha \neq 180^\circ + \pi n$$

Преподаватель: _____

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено Цикловой комиссией №1 Председатель ЦК Семёнова И.В.	Экзаменационный билет №16 Дисциплина: ОПД.01 Математика Для специальностей: 38.02.01 43.02.06 Курс 1, семестр 1	Утверждаю: Зам. Директора по УР Вишневская М.В.
<p>1. Решите систему уравнений методом Крамера:</p> $\begin{cases} x + 4y = 7 \\ x - 2y = -5 \end{cases}$ <p>2. Решите иррациональное уравнение:</p> $\sqrt{3x + 7} = 7 - x$ <p>3. Решите показательное уравнение:</p> $4^{2+3x} = 8^{x-1}$ <p>4. Постройте график функции $y = \log_3 x$. Как изменится y, если x возрастает от 1 до 27?</p> <p>5. Найти область определения функции</p> $y = \log_{3x}(9 - x^2)$ <p>6. Вычислить $\sin 2\alpha$, если $\sin \alpha = -\frac{12}{13}$ и $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$</p> <p>7. Решите тригонометрическое уравнение:</p> $\operatorname{ctg}(2\pi - \alpha) = 0$		
<p>Справочный материал</p> <p><u>Тригонометрические уравнения</u></p> $\sin \alpha = t \Rightarrow \alpha = (-1)^n \arcsin t + \pi n, t \in [-1; 1]$ $\cos \alpha = t \Rightarrow \alpha = \pm \arccos t + 2\pi n, t \in [-1; 1]$ $\operatorname{tg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arctg} t + \pi n, \alpha \neq 90^\circ + \pi n$ $\operatorname{ctg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arcctg} t + \pi n, \alpha \neq 180^\circ + \pi n$		
Преподаватель: _____		

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено Цикловой комиссией №1 Председатель ЦК Семёнова И.В.	Экзаменационный билет №17 Дисциплина: ОПД.01 Математика Для специальностей: 38.02.01 43.02.06 Курс 1, семестр 1	Утверждаю: Зам. Директора по УР Вишневская М.В.
--	--	---

1. Решите систему уравнений методом Крамера:

$$\begin{cases} x - 2y = 7 \\ x + 2y = -1 \end{cases}$$

2. Решите иррациональное уравнение:

$$\sqrt{8x + 33} = 3 - 2x$$

3. Постройте график функции $y = \left(\frac{1}{3}\right)^x$. Как изменится y , если x возрастает от -2 до 1 ?

4. Решите логарифмическое неравенство:

$$\log_2(x - 3) \leq 3$$

5. Найти область определения функции

$$y = \log_{2x}(-16 + x^2)$$

6. Вычислить $tg \alpha$, если $\cos \alpha = -\frac{12}{13}$ и $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$

7. Решите тригонометрическое уравнение:

$$\sin(\pi - \alpha) = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

Справочный материал

Тригонометрические уравнения

$$\sin \alpha = t \Rightarrow \alpha = (-1)^n \arcsin t + \pi n, t \in [-1; 1]$$

$$\cos \alpha = t \Rightarrow \alpha = \pm \arccos t + 2\pi n, t \in [-1; 1]$$

$$tg \alpha = t \Rightarrow \alpha = \arctg t + \pi n, \alpha \neq 90^\circ + \pi n$$

$$ctg \alpha = t \Rightarrow \alpha = \text{arcctg} t + \pi n, \alpha \neq 180^\circ + \pi n$$

Преподаватель: _____

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено Цикловой комиссией №1 Председатель ЦК Семёнова И.В.	Экзаменационный билет №18 Дисциплина: ОПД.01 Математика Для специальностей: 38.02.01 43.02.06 Курс 1, семестр 1	Утверждаю: Зам. Директора по УР Вишневская М.В.
<p>1. Решите систему уравнений методом Крамера:</p> $\begin{cases} x - 2y = 8 \\ x - 3y = 6 \end{cases}$ <p>2. Решите иррациональное уравнение:</p> $\sqrt{11 - x} = x + 1$ <p>3. Решите показательное неравенство:</p> $\left(\frac{1}{3}\right)^{x-4} \leq 27$ <p>4. Постройте график функции $y = \log_{\frac{1}{3}} x$. Как изменится y, если x возрастает от 1 до 27?</p> <p>5. Найти область определения функции</p> $y = \log_{5x}(2x^2 + x - 3)$ <p>6. Вычислить $ctg \alpha$, если $\sin \alpha = \frac{12}{13}$ и $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$</p> <p>7. Решите тригонометрическое уравнение:</p> $\sin(\pi + \alpha) = -\frac{\sqrt{3}}{2}$ <p style="text-align: center;">Справочный материал</p> <p style="text-align: center;"><u>Тригонометрические уравнения</u></p> $\sin \alpha = t \Rightarrow \alpha = (-1)^n \arcsin t + \pi n, t \in [-1; 1]$ $\cos \alpha = t \Rightarrow \alpha = \pm \arccos t + 2\pi n, t \in [-1; 1]$ $tg \alpha = t \Rightarrow \alpha = \arctg t + \pi n, \alpha \neq 90^\circ + \pi n$ $ctg \alpha = t \Rightarrow \alpha = \text{arcctg } t + \pi n, \alpha \neq 180^\circ + \pi n$		
Преподаватель: _____		

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено Цикловой комиссией №1 Председатель ЦК Семёнова И.В.	Экзаменационный билет №19 Дисциплина: ОПД.01 Математика Для специальностей: 38.02.01 43.02.06 Курс 1, семестр 1	Утверждаю: Зам. Директора по УР Вишневская М.В.
<p>1. Решите систему уравнений методом Крамера:</p> $\begin{cases} 2x - y = 13 \\ 2x + 3y = 9 \end{cases}$ <p>2. Решите иррациональное уравнение:</p> $\sqrt{4x - 7} = 3 - x$ <p>3. Постройте график функции $y = \left(\frac{1}{2}\right)^x$. Как изменится y, если x возрастает от 1 до 3?</p> <p>4. Решите логарифмическое уравнение:</p> $\log_{3,5}(4x + 2) - \log_{3,5} 5 = \log_{3,5} 3$ <p>5. Найти область определения функции</p> $y = \log_{4x}(x^2 + 5x + 4)$ <p>6. Вычислить $ctg \alpha$, если $\cos \alpha = -\frac{5}{13}$ и $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$</p> <p>7. Решите тригонометрическое уравнение:</p> $\cos(\pi - \alpha) = -\frac{\sqrt{2}}{2}$ <p style="text-align: center;">Справочный материал</p> <p style="text-align: center;"><u>Тригонометрические уравнения</u></p> $\sin \alpha = t \Rightarrow \alpha = (-1)^n \arcsin t + \pi n, t \in [-1; 1]$ $\cos \alpha = t \Rightarrow \alpha = \pm \arccos t + 2\pi n, t \in [-1; 1]$ $tg \alpha = t \Rightarrow \alpha = \arctg t + \pi n, \alpha \neq 90^\circ + \pi n$ $ctg \alpha = t \Rightarrow \alpha = \text{arcctg } t + \pi n, \alpha \neq 180^\circ + \pi n$		
Преподаватель: _____		

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено Цикловой комиссией №1 Председатель ЦК Семёнова И.В.	Экзаменационный билет №20 Дисциплина: ОПД.01 Математика Для специальностей: 38.02.01 43.02.06 Курс 1, семестр 1	Утверждаю: Зам. Директора по УР Вишневская М.В.
--	--	---

1. Решите систему уравнений методом Крамера:

$$\begin{cases} 2x + 3y = 10 \\ x - 2y = -9 \end{cases}$$

2. Решите иррациональное уравнение:

$$\sqrt{7-x} = x - 1$$

3. Решите показательное неравенство:

$$\left(\frac{1}{8}\right)^{x+2} > \frac{1}{32}$$

4. Постройте график функции $y = \log_7 x$. Как изменится y , если x возрастает от 1 до 49?

5. Найти область определения функции

$$y = \log_{3x}(2x^2 - x - 1)$$

6. Вычислить $\operatorname{tg} \alpha$, если $\sin \alpha = -\frac{15}{17}$ и $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$

7. Решите тригонометрическое уравнение:

$$\cos(\pi + \alpha) = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

Справочный материал

Тригонометрические уравнения

$$\sin \alpha = t \Rightarrow \alpha = (-1)^n \arcsin t + \pi n, t \in [-1; 1]$$

$$\cos \alpha = t \Rightarrow \alpha = \pm \arccos t + 2\pi n, t \in [-1; 1]$$

$$\operatorname{tg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \arctg t + \pi n, \alpha \neq 90^\circ + \pi n$$

$$\operatorname{ctg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arcctg} t + \pi n, \alpha \neq 180^\circ + \pi n$$

Преподаватель: _____

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено Цикловой комиссией №1 Председатель ЦК Семёнова И.В.	Экзаменационный билет №21 Дисциплина: ОПД.01 Математика Для специальностей: 38.02.01 43.02.06 Курс 1, семестр 1	Утверждаю: Зам. Директора по УР Вишневская М.В.
<p>1. Решите систему уравнений методом Крамера:</p> $\begin{cases} 8x + 2y = 11 \\ 6x - 4y = 11 \end{cases}$ <p>2. Решите иррациональное уравнение:</p> $3 - x = \sqrt{23 - x}$ <p>3. Постройте график функции $y = 4^x$. Как изменится y, если x возрастает от 0 до 2?</p> <p>4. Решите логарифмическое уравнение:</p> $\log_{1,2}(2x + 3) - \log_{1,2} 2 = \log_{1,2} 0,5$ <p>5. Найти область определения функции</p> $y = \log_x(-81 + x^2)$ <p>6. Вычислить $\sin 2\alpha$, если $\sin \alpha = 0,6$ и $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$</p> <p>7. Решите тригонометрическое уравнение:</p> $\operatorname{tg}(\pi - \alpha) = -1$		
<p>Справочный материал</p> <p><u>Тригонометрические уравнения</u></p> $\sin \alpha = t \Rightarrow \alpha = (-1)^n \arcsin t + \pi n, t \in [-1; 1]$ $\cos \alpha = t \Rightarrow \alpha = \pm \arccos t + 2\pi n, t \in [-1; 1]$ $\operatorname{tg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arctg} t + \pi n, \alpha \neq 90^\circ + \pi n$ $\operatorname{ctg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arcctg} t + \pi n, \alpha \neq 180^\circ + \pi n$		
Преподаватель: _____		

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено Цикловой комиссией №1 Председатель ЦК Семёнова И.В.	Экзаменационный билет №22 Дисциплина: ОПД.01 Математика Для специальностей: 38.02.01 43.02.06 Курс 1, семестр 1	Утверждаю: Зам. Директора по УР Вишневская М.В.
<p>1. Решите систему уравнений методом Крамера:</p> $\begin{cases} 8x + 3y = -21 \\ 4x + 5y = -7 \end{cases}$ <p>2. Решите иррациональное уравнение:</p> $\sqrt{x+1} = 1-x$ <p>3. Решите показательное уравнение:</p> $2^{x-1} = \sqrt[3]{16}$ <p>4. Постройте график функции $y = \log_{\frac{1}{7}} x$. Как изменится y, если x возрастает от 1 до 49?</p> <p>5. Найти область определения функции</p> $y = \log_{2x}(x^2 - 16)$ <p>6. Вычислить $\sin 2\alpha$, если $\cos \alpha = -0,6$ и $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$</p> <p>7. Решите тригонометрическое уравнение:</p> $\operatorname{tg}(\pi + \alpha) = \frac{1}{\sqrt{3}}$		
<p>Справочный материал</p> <p><u>Тригонометрические уравнения</u></p> $\sin \alpha = t \Rightarrow \alpha = (-1)^n \arcsin t + \pi n, t \in [-1; 1]$ $\cos \alpha = t \Rightarrow \alpha = \pm \arccos t + 2\pi n, t \in [-1; 1]$ $\operatorname{tg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arctg} t + \pi n, \alpha \neq 90^\circ + \pi n$ $\operatorname{ctg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arcctg} t + \pi n, \alpha \neq 180^\circ + \pi n$		
Преподаватель: _____		

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено Цикловой комиссией №1 Председатель ЦК Семёнова И.В.	Экзаменационный билет №23 Дисциплина: ОПД.01 Математика Для специальностей: 38.02.01 43.02.06 Курс 1, семестр 1	Утверждаю: Зам. Директора по УР Вишневская М.В.
--	--	---

1. Решите систему уравнений методом Крамера:

$$\begin{cases} 2x - 3y = 5 \\ 3x + 2y = 14 \end{cases}$$

2. Решите иррациональное уравнение:

$$\sqrt{2x^2 + 7} = x + 2$$

3. Постройте график функции $y = \left(\frac{1}{3}\right)^x$. Как изменится y , если x возрастает от -3 до -1?

4. Решите логарифмическое уравнение:

$$\ln(1 - x) - \ln 2 = \ln(3 - 2x)$$

5. Найти область определения функции

$$y = \log_{\frac{x}{2}}(x^2 - 1)$$

6. Вычислить $\sin 2\alpha$, если $\sin \alpha = -0,6$ и $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$

7. Решите тригонометрическое уравнение:

$$\operatorname{ctg}(\pi - \alpha) = -\sqrt{3}$$

Справочный материал

Тригонометрические уравнения

$$\sin \alpha = t \Rightarrow \alpha = (-1)^n \arcsin t + \pi n, t \in [-1; 1]$$

$$\cos \alpha = t \Rightarrow \alpha = \pm \arccos t + 2\pi n, t \in [-1; 1]$$

$$\operatorname{tg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arctg} t + \pi n, \alpha \neq 90^\circ + \pi n$$

$$\operatorname{ctg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arcctg} t + \pi n, \alpha \neq 180^\circ + \pi n$$

Преподаватель:

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено Цикловой комиссией №1 Председатель ЦК Семёнова И.В.	Экзаменационный билет №24 Дисциплина: ОПД.01 Математика Для специальностей: 38.02.01 43.02.06 Курс 1, семестр 1	Утверждаю: Зам. Директора по УР Вишневская М.В.
<p>1. Решите систему уравнений методом Крамера:</p> $\begin{cases} 3x - 2y = 5 \\ 2x + 5y = 16 \end{cases}$ <p>2. Решите иррациональное уравнение:</p> $\sqrt{1-x} = 3x + 1$ <p>3. Решите показательное уравнение:</p> $3^{-2x} = \left(\frac{1}{27}\right)^{-2}$ <p>4. Постройте график функции $y = \log_{\frac{1}{2}} x$. Как изменится y, если x возрастает от $\frac{1}{2}$ до 4?</p> <p>5. Найти область определения функции</p> $y = \log_x(6x^2 + x - 5)$ <p>6. Вычислить $\cos 2\alpha$, если $\sin \alpha = -0,6$ и $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$</p> <p>7. Решите тригонометрическое уравнение:</p> $\operatorname{ctg}(\pi + \alpha) = -1$		
<p>Справочный материал</p> <p><u>Тригонометрические уравнения</u></p> $\sin \alpha = t \Rightarrow \alpha = (-1)^n \arcsin t + \pi n, t \in [-1; 1]$ $\cos \alpha = t \Rightarrow \alpha = \pm \arccos t + 2\pi n, t \in [-1; 1]$ $\operatorname{tg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arctg} t + \pi n, \alpha \neq 90^\circ + \pi n$ $\operatorname{ctg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arcctg} t + \pi n, \alpha \neq 180^\circ + \pi n$		
Преподаватель: _____		

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено Цикловой комиссией №1 Председатель ЦК Семёнова И.В.	Экзаменационный билет №25 Дисциплина: ОПД.01 Математика Для специальностей: 38.02.01 43.02.06 Курс 1, семестр 1	Утверждаю: Зам. Директора по УР Вишневская М.В.
<p>1. Решите систему уравнений методом Крамера:</p> $\begin{cases} 2x + 3y = 3 \\ 5x + 6y = 9 \end{cases}$ <p>2. Решите иррациональное уравнение:</p> $\sqrt{x+1} = 8 - 2x$ <p>3. Постройте график функции $y = 2^x$. Как изменится y, если x возрастает от -4 до -2?</p> <p>4. Решите логарифмическое уравнение:</p> $\lg 1 + \lg(3+x) = \lg(7-x)$ <p>5. Найти область определения функции</p> $y = \log_{\frac{x}{2}} \frac{x-1}{2-x}$ <p>6. Вычислить $\cos 2\alpha$, если $\cos \alpha = 0,6$ и $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$</p> <p>7. Решите тригонометрическое уравнение:</p> $\sin\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right) = \frac{1}{2}$		
<p>Справочный материал</p> <p><u>Тригонометрические уравнения</u></p> $\sin \alpha = t \Rightarrow \alpha = (-1)^n \arcsin t + \pi n, t \in [-1; 1]$ $\cos \alpha = t \Rightarrow \alpha = \pm \arccos t + 2\pi n, t \in [-1; 1]$ $\operatorname{tg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arctg} t + \pi n, \alpha \neq 90^\circ + \pi n$ $\operatorname{ctg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arcctg} t + \pi n, \alpha \neq 180^\circ + \pi n$		
Преподаватель: _____		

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено Цикловой комиссией №1 Председатель ЦК Семёнова И.В.	Экзаменационный билет №26 Дисциплина: ОПД.01 Математика Для специальностей: 38.02.01 43.02.06 Курс 1, семестр 1	Утверждаю: Зам. Директора по УР Вишневская М.В.
--	--	---

1. Решите систему уравнений методом Крамера:

$$\begin{cases} 6x + y = 5 \\ 2x - 3y = -5 \end{cases}$$

2. Решите иррациональное уравнение:

$$\sqrt{x+2} = 8 - 3x$$

3. Решите показательное уравнение:

$$4^{3-2x} = \left(\frac{1}{8}\right)^{2-x}$$

4. Постройте график функции $y = \log_2 x$. Как изменится y , если x возрастает от $\frac{1}{2}$ до 4?

5. Найти область определения функции

$$y = \log_x(x^2 + x - 20)$$

6. Вычислить $\sin 2\alpha$, если $\cos \alpha = -\frac{1}{2}$ и $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$

7. Решите тригонометрическое уравнение:

$$\sin\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right) = -\frac{1}{2}$$

Справочный материал

Тригонометрические уравнения

$$\sin \alpha = t \Rightarrow \alpha = (-1)^n \arcsin t + \pi n, t \in [-1; 1]$$

$$\cos \alpha = t \Rightarrow \alpha = \pm \arccos t + 2\pi n, t \in [-1; 1]$$

$$\operatorname{tg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arctg} t + \pi n, \alpha \neq 90^\circ + \pi n$$

$$\operatorname{ctg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arcctg} t + \pi n, \alpha \neq 180^\circ + \pi n$$

Преподаватель:

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено Цикловой комиссией №1 Председатель ЦК Семёнова И.В.	Экзаменационный билет №27 Дисциплина: ОПД.01 Математика Для специальностей: 38.02.01 43.02.06 Курс 1, семестр 1	Утверждаю: Зам. Директора по УР Вишневская М.В.
<p>1. Решите систему уравнений методом Крамера:</p> $\begin{cases} x - 4y = -1 \\ 3x - y = 8 \end{cases}$ <p>2. Решите иррациональное уравнение:</p> $\sqrt{2-x} = x - 2$ <p>3. Постройте график функции $y = \left(\frac{1}{2}\right)^x$. Как изменится y, если x возрастает от -1 до 3?</p> <p>4. Решите логарифмическое уравнение:</p> $\log_2(7x - 4) - \log_2 13 = 2$ <p>5. Найти область определения функции</p> $y = \log_{\frac{x}{3}} \frac{x^2 - 1}{x}$ <p>6. Вычислить $\sin 2\alpha$, если $\cos \alpha = 0,5$ и $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$</p> <p>7. Решите тригонометрическое уравнение:</p> $\cos\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right) = \frac{\sqrt{2}}{2}$ <p style="text-align: center;">Справочный материал</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"><p style="text-align: center;"><u>Тригонометрические уравнения</u></p>$\sin \alpha = t \Rightarrow \alpha = (-1)^n \arcsin t + \pi n, t \in [-1; 1]$$\cos \alpha = t \Rightarrow \alpha = \pm \arccos t + 2\pi n, t \in [-1; 1]$$\operatorname{tg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arctg} t + \pi n, \alpha \neq 90^\circ + \pi n$$\operatorname{ctg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arcctg} t + \pi n, \alpha \neq 180^\circ + \pi n$</div>		
Преподаватель: _____		

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено Цикловой комиссией №1 Председатель ЦК Семёнова И.В.	Экзаменационный билет №28 Дисциплина: ОПД.01 Математика Для специальностей: 38.02.01 43.02.06 Курс 1, семестр 1	Утверждаю: Зам. Директора по УР Вишневская М.В.
<p>1. Решите систему уравнений методом Крамера:</p> $\begin{cases} x - 3y = 8 \\ 2x - y = 6 \end{cases}$ <p>2. Решите иррациональное уравнение:</p> $\sqrt{x^2 - x + 4} = x - 1$ <p>3. Решите показательное уравнение:</p> $27^{1-x} = \left(\frac{1}{9}\right)^{-3}$ <p>4. Постройте график функции $y = \log_3 x$. Как изменится y, если x возрастает от $\frac{1}{9}$ до 27?</p> <p>5. Найти область определения функции</p> $y = \log_x \frac{2x - 1}{x + 5}$ <p>6. Вычислить $tg \alpha$, если $\cos \alpha = \frac{\sqrt{10}}{10}$ и $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$</p> <p>7. Решите тригонометрическое уравнение:</p> $\cos\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right) = \frac{1}{2}$		
<p>Справочный материал</p> <p><u>Тригонометрические уравнения</u></p> $\sin \alpha = t \Rightarrow \alpha = (-1)^n \arcsin t + \pi n, t \in [-1; 1]$ $\cos \alpha = t \Rightarrow \alpha = \pm \arccos t + 2\pi n, t \in [-1; 1]$ $tg \alpha = t \Rightarrow \alpha = \arctg t + \pi n, \alpha \neq 90^\circ + \pi n$ $ctg \alpha = t \Rightarrow \alpha = \text{arcctg } t + \pi n, \alpha \neq 180^\circ + \pi n$		
Преподаватель: _____		

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено Цикловой комиссией №1 Председатель ЦК Семёнова И.В.	Экзаменационный билет №29 Дисциплина: ОПД.01 Математика Для специальностей: 38.02.01 43.02.06 Курс 1, семестр 1	Утверждаю: Зам. Директора по УР Вишневская М.В.
<p>1. Решите систему уравнений методом Крамера:</p> $\begin{cases} x + 2y = -2 \\ 3x - y = 8 \end{cases}$ <p>2. Решите иррациональное уравнение:</p> $4\sqrt{x+6} = x + 1$ <p>3. Постройте график функции $y = 5^x$. Как изменится y, если x возрастает от 0 до 3?</p> <p>4. Решите логарифмическое неравенство:</p> $\log_3(x - 2) > 1$ <p>5. Найти область определения функции</p> $y = \log_{7x} \frac{2x - 3}{x + 15}$ <p>6. Вычислить $\operatorname{tg} \alpha$, если $\cos \alpha = \frac{2\sqrt{5}}{5}$ и $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$</p> <p>7. Решите тригонометрическое уравнение:</p> $\operatorname{tg} \left(\frac{3\pi}{2} + \alpha \right) = 0$		
Справочный материал		
<u>Тригонометрические уравнения</u> $\sin \alpha = t \Rightarrow \alpha = (-1)^n \arcsin t + \pi n, t \in [-1; 1]$ $\cos \alpha = t \Rightarrow \alpha = \pm \arccos t + 2\pi n, t \in [-1; 1]$ $\operatorname{tg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arctg} t + \pi n, \alpha \neq 90^\circ + \pi n$ $\operatorname{ctg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arcctg} t + \pi n, \alpha \neq 180^\circ + \pi n$		
Преподаватель: _____		

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено Цикловой комиссией №1 Председатель ЦК Семёнова И.В.	Экзаменационный билет №30 Дисциплина: ОПД.01 Математика Для специальностей: 38.02.01 43.02.06 Курс 1, семестр 1	Утверждаю: Зам. Директора по УР Вишневская М.В.
<p>1. Решите систему уравнений методом Крамера:</p> $\begin{cases} 2x + 3y = 10 \\ x - 2y = -9 \end{cases}$ <p>2. Решите иррациональное уравнение:</p> $\sqrt{3x + 7} = 7 - x$ <p>3. Решите показательное неравенство:</p> $\left(\frac{1}{4}\right)^{2x-3} < \left(\frac{1}{32}\right)^{-2}$ <p>4. Постройте график функции $y = \log_{\frac{1}{3}} x$. Как изменится y, если x возрастает от $\frac{1}{9}$ до 27?</p> <p>5. Найти область определения функции</p> $y = \log_x \frac{x-2}{4x+3}$ <p>6. Вычислить $tg \alpha$, если $\cos \alpha = -\frac{5}{\sqrt{34}}$ и $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$</p> <p>7. Решите тригонометрическое уравнение:</p> $tg\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right) = \sqrt{3}$		
Справочный материал		
<u>Тригонометрические уравнения</u>		
$\sin \alpha = t \Rightarrow \alpha = (-1)^n \arcsin t + \pi n, t \in [-1; 1]$ $\cos \alpha = t \Rightarrow \alpha = \pm \arccos t + 2\pi n, t \in [-1; 1]$ $tg \alpha = t \Rightarrow \alpha = \arctg t + \pi n, \alpha \neq 90^\circ + \pi n$ $ctg \alpha = t \Rightarrow \alpha = \text{arcctg } t + \pi n, \alpha \neq 180^\circ + \pi n$		
Преподаватель: _____		

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено Цикловой комиссией №1 Председатель ЦК Семёнова И.В.	Экзаменационный билет №31 Дисциплина: ОПД.01 Математика Для специальностей: 38.02.01 43.02.06 Курс 1, семестр 1	Утверждаю: Зам. Директора по УР Вишневская М.В.
<p>1. Решите систему уравнений методом Крамера:</p> $\begin{cases} 2x - y = 13 \\ 2x + 3y = 9 \end{cases}$ <p>2. Решите иррациональное уравнение:</p> $\sqrt{15 - 3x} = x + 1$ <p>3. Постройте график функции $y = 10^x$. Как изменится y, если x возрастает от -3 до 0?</p> <p>4. Решите логарифмическое уравнение:</p> $\log_2(2x + 1) = \log_2 3 + 1$ <p>5. Найти область определения функции</p> $y = \log_x \sqrt{9 + x^2}$ <p>6. Вычислить $\operatorname{tg} \alpha$, если $\sin \alpha = -\frac{5}{\sqrt{26}}$ и $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$</p> <p>7. Решите тригонометрическое уравнение:</p> $\operatorname{ctg} \left(\frac{3\pi}{2} + \alpha \right) = \frac{1}{\sqrt{3}}$		
<p>Справочный материал</p> <p><u>Тригонометрические уравнения</u></p> $\sin \alpha = t \Rightarrow \alpha = (-1)^n \arcsin t + \pi n, t \in [-1; 1]$ $\cos \alpha = t \Rightarrow \alpha = \pm \arccos t + 2\pi n, t \in [-1; 1]$ $\operatorname{tg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arctg} t + \pi n, \alpha \neq 90^\circ + \pi n$ $\operatorname{ctg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arcctg} t + \pi n, \alpha \neq 180^\circ + \pi n$		
Преподаватель: _____		

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено Цикловой комиссией №1 Председатель ЦК Семёнова И.В.	Экзаменационный билет №32 Дисциплина: ОПД.01 Математика Для специальностей: 38.02.01 43.02.06 Курс 1, семестр 1	Утверждаю: Зам. Директора по УР Вишневская М.В.
<p>1. Решите систему уравнений методом Крамера:</p> $\begin{cases} x - 2y = 1 \\ 3x - 4y = 7 \end{cases}$ <p>2. Решите иррациональное уравнение:</p> $x - 6 = \sqrt{8 - x}$ <p>3. Решите показательное неравенство:</p> $\left(\frac{9}{16}\right)^{x-1} < \frac{64}{27}$ <p>4. Постройте график функции $y = \log_{\frac{1}{4}} x$. Как изменится y, если x возрастает от $\frac{1}{2}$ до 4?</p> <p>5. Найти область определения функции</p> $y = \log_x \sqrt{x^2 - 9}$ <p>6. Вычислить $tg \alpha$, если $\sin \alpha = -\frac{1}{\sqrt{5}}$ и $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$</p> <p>7. Решите тригонометрическое уравнение:</p> $\operatorname{ctg}\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right) = -\sqrt{3}$		
Справочный материал		
<u>Тригонометрические уравнения</u>		
$\sin \alpha = t \Rightarrow \alpha = (-1)^n \arcsin t + \pi n, t \in [-1; 1]$ $\cos \alpha = t \Rightarrow \alpha = \pm \arccos t + 2\pi n, t \in [-1; 1]$ $tg \alpha = t \Rightarrow \alpha = \arctg t + \pi n, \alpha \neq 90^\circ + \pi n$ $ctg \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arcctg} t + \pi n, \alpha \neq 180^\circ + \pi n$		
Преподаватель: _____		

КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Дисциплина: ОПД.01 Математика

Специальность: СПО технического профиля

Профессия: 09.02.07 Информационные системы и программирование

Форма обучения	очная
	на базе основного общего образования
Группа	Группа ДИ-31
Курс	1
Семестр	2
Форма промежуточной аттестации	экзамен

2023 г.

Разработчик:

Преподаватель СПБ ГБПОУ «АТТ» Брянский Д. А.

Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой комиссии
№ 1 «Общеобразовательные дисциплины»
Протокол № 8 от «09» марта 2023 г.

Председатель ЦК Семенова И.В

Проверено:

Методист Мытницкая Е. В.

Зав. Методическим кабинетом Мельникова Е.В.

Рекомендовано и одобрено:
Методическим советом СПБ ГБПОУ «АТТ»
Протокол № 4 от «29» марта 2023 г.

Председатель Методического совета Вишневская М.В.,
зам. Директора по УР

Принято
на заседании педагогического совета
Протокол №5 от «26» апреля 2023 г.

Утверждено
Приказом директора СПБ ГБПОУ «АТТ»
№ _____ от «26» апреля 2023 г.

1 Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

1.2 Общие положения

Контрольно-оценочные средства (КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу по дисциплине ОПД.01 Математика

Комплект КОС включают контрольные материалы для проведения промежуточной аттестации в форме дифференцированного экзамена.

2. Пакет экзаменатора

2.1 Условия проведения

Условие проведения: экзамен проводится в письменной форме для всей группы.

Условия приема: студент допускается до сдачи дифференцированного зачёта/экзамена при условии выполнения и получения положительной оценки по итогам:

- Решение заданий на действия с векторами. Вычисление расстояния между точками, скалярного произведения
- Вычисление пределов, раскрытие неопределенностей
- Вычисление производной по формулам. Составление уравнений касательной и нормали. Вычисление мгновенной скорости и углового коэффициента касательной
- Построение графика функции с помощью производной
- Вычисление площади поверхности, объёма призмы и пирамиды
- Вычисление неопределенного интеграла по формулам
- Решение задач на вычисление и применение определенного интеграла
- Вычисление площадей поверхности и объёмов тел вращения
- Вычисление вероятности события

Количество вариантов задания: 34 варианта экзаменационных билетов.

Требования к содержанию, объёму, оформлению и представлению заданий: в каждом билете шесть практических задач.

Время выполнения заданий: 90 минут.

Оборудование: не используется.

Учебно-методическая и справочная литература: справочный материал, прилагаемый к билету.

Порядок подготовки: перечень вопросов выдаётся студентам в течении первых двух месяцев обучения.

Порядок проведения: Экзаменующиеся берут билеты. Перед началом дифференцированного зачёта/экзамена преподаватель проводит инструктаж по выполнению заданий.

2.2 Критерии и система оценивания

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе
Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено на заседании ЦК №1 Председатель ЦК №1 _____ Семенова И.В..	Критерии оценивания на экзамене по математике для 1 курса 2 семестр	Утверждаю Зам.директора по учебной работе Вишневская М.В. _____
---	--	---

Экзаменационная работа по дисциплине «Математика»

Структура заданий:

Экзаменационная работа включает 7 заданий – из них 4 задания по математическому анализу, 1 задание по аналитической геометрии, 1 задание по стереометрии, 1 задание по теории вероятностей. Уровень сложности этих заданий определяется «Требованиями к математической подготовке учащихся», предусмотренными программой.

Задания не требуют громоздких вычислений, сложных преобразований и нестандартных умозаключений. Для их решения достаточно уметь использовать основные определения, владеть минимальным набором формул и алгоритмов.

На экзамен в письменной форме отводится— 2 академических часа

Письменная работа может быть выполнена первоначально на черновике.

Студенты, выполнившие работу, сдают ее с черновиком и уходят из аудитории; не закончившие работу в отведенное время, сдают ее неоконченной.

Учащиеся на письменном экзамене через 30 мин работы могут выходить из аудитории на 3-5 минут только с разрешения преподавателя. При этом на черновике записывается время выхода и возвращения в аудиторию.

Оценки по результатам экзамена в письменной форме объявляются по окончании проверки письменных работ, на которую отводится до 2 дней.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ЗАДАНИЙ

№	Критерии оценки выполнения заданий	Баллы
1	Нахождение предела. Раскрытие неопределенности 1. Приведена верная последовательность всех шагов решения. Обоснованы все моменты решения. Указание типа неопределенности. 2. Допущены негрубые ошибки в вычислениях или преобразованиях.	5 3
2.	Нахождения угла между векторами или их скалярного произведения 1. 1. Приведена верная последовательность всех шагов решения. Обоснованы все моменты решения. Присутствует формула скалярного произведения. 2. Общая идея, ход решения верны, но решение либо не завершено, либо содержит одну негрубую вычислительную ошибку.	5 3
3	Вычисление определенного интеграла 1. Приведена верная последовательность всех шагов решения. Обоснованы все моменты решения. Верна использована формула Ньютона-Лейбница и нет ошибок в вычислениях. 2. Допущены негрубые ошибки в вычислениях или преобразованиях.	5 3
4	Геометрическая задача 1. Приведена верная последовательность всех шагов решения. Обоснованы варианты решения. Есть верный чертеж. Подробно расписана математическая модель. 2. Допущены негрубые ошибки в вычислениях или преобразованиях, есть погрешность в чертеже.	10 5
5	Теория вероятности 1. Событие задачи верно интерпретировано. Составлена и решена верная математическая модель задачи. Есть ссылка на классическое определение вероятности. 2. Допущены негрубые ошибки в вычислениях или преобразованиях	10 5
6	Исследование функции на монотонность и экстремумы с помощью производной. 1. Верно выполнены преобразования, шаги решения аргументированы. Нет пропусков и решений. Присутствует графическая иллюстрация (числовая ось или таблица). И присутствует ссылка на геометрический смысл производной. 2. Ошибка в применении формулы и/или неполное решение (пропущены некоторые шаги решения)	10 5
7	Геометрический смысл производной 1. Решение верно, есть аргументация (основанная на свойствах производной). В решении присутствует чертеж с дополнительными построениями. 2. Допущены негрубые арифметические ошибки, аргументация решения неполная.	10 5

От 0 до 24 баллов – «неудовлетворительно»

От 25 до 39 баллов – «удовлетворительно»

От 40 до 49 баллов – «хорошо»

От 50 до 55 баллов – «отлично»

3 Пакет экзаменуемого

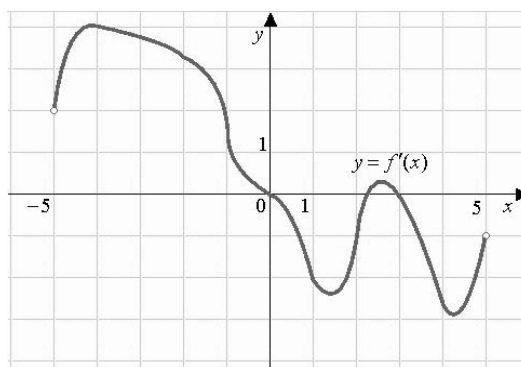
3.1 Перечень вопросов для подготовки к экзамену

Перечень контрольных заданий:

1. Практическая работа №7 Тема: Решение заданий на действия с векторами. Вычисление расстояния между точками, скалярного произведения
2. Практическая работа № 8 Тема: Вычисление пределов, раскрытие неопределенностей
3. Практическая работа № 9 Тема: Вычисление производной по формулам. Составление уравнений касательной и нормали. Вычисление мгновенной скорости и углового коэффициента касательной
4. Практическая работа № 10 Тема: Построение графика функции с помощью производной
5. Практическая работа № 11 Тема: Вычисление площади поверхности, объема призмы и пирамиды
6. Практическая работа № 12 Тема: Вычисление неопределенного интеграла по формулам
7. Практическая работа № 13 Тема: Решение задач на вычисление и применение определенного интеграла
8. Практическая работа №14 Тема: Вычисление площадей поверхности и объемов тел вращения
9. Практическая я работа №15 Тема: Вычисление вероятности события

3.2 Перечень примерных задач для подготовки к экзамену

1. Найдите скалярное произведение векторов \vec{a} и \vec{b} , если угол между ними равен 45° , а модули равны 3 и $2\sqrt{2}$ соответственно.
2. Найдите предел $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} \frac{8x^3 - 1}{6x^2 - 5x + 1}$
3. Исследовать функцию на монотонность и экстремумы $f(x) = 4x^3 - 27x^2 + 24x - 3$
4. Прямоугольный параллелепипед описан около цилиндра, радиус основания которого равен 5 м. Объем параллелепипеда равен 50 м^3 . Найдите высоту цилиндра.
5. Вычислите определенный интеграл по формуле Ньютона - Лейбница $\int_{-1}^3 (3x^2 - 2x + 1) dx$
6. Какова вероятность выпадения четного числа при броске шестигранного кубика?
7. На рисунке изображен график производной функции $f'(x)$, определенной на интервале $(-5; 5)$. Найдите количество точек экстремума функции $f(x)$ на отрезке $[-4; 4]$.



Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено ЦК №1 _____ Председатель ЦК Семёнова И.В.	Экзаменационный билет №1 Дисциплина: Математика Для специальностей: 38.02.01 43.02.06 Курс 1, семестр 2.	УТВЕРЖДАЮ: _____ Зам. директора по УР Вишневская М.В.
---	---	--

8. Найдите предел $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} \frac{8x^2 - 1}{6x^2 - 5x + 1}$.

9. Найдите скалярное произведение векторов \vec{a} и \vec{b} , если угол между ними равен 60° , а модули равны 2 и 3 соответственно.

10. Тело движется прямолинейно со скоростью $v(t) = (3t^2 + 2t - 1)$ м/с. Найти путь, пройденный телом за одну секунду от начала движения.

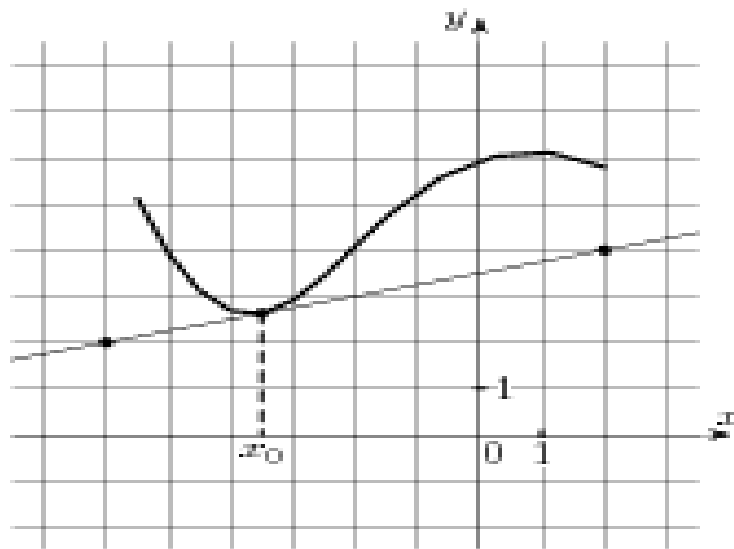
11. Найдите координаты середины отрезка, соединяющего точки А (5;8;4) и В (-1;4;-6).

12. В урне 8 белых и 2 черных шара. Вынули 2 шара. Какова вероятность, что оба вынутых шара окажутся черными?

13. Исследовать функцию на монотонность и экстремумы:

$$f(x) = x^3 - 6x^2 + 9x - 3.$$

14. На рисунке изображены график функции $y = f(x)$ и касательная к нему в точке с абсциссой x_0 .
Найдите значение производной функции в точке x_0 .



Преподаватель:

Рассмотрено ЦК №1

Председатель ЦК Семёнова И.В.

Экзаменационный билет №2

Дисциплина: Математика

Для специальностей: 38.02.01 43.02.06

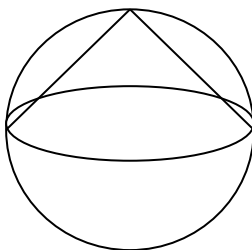
Курс 1, семестр 2.

УТВЕРЖДАЮ:

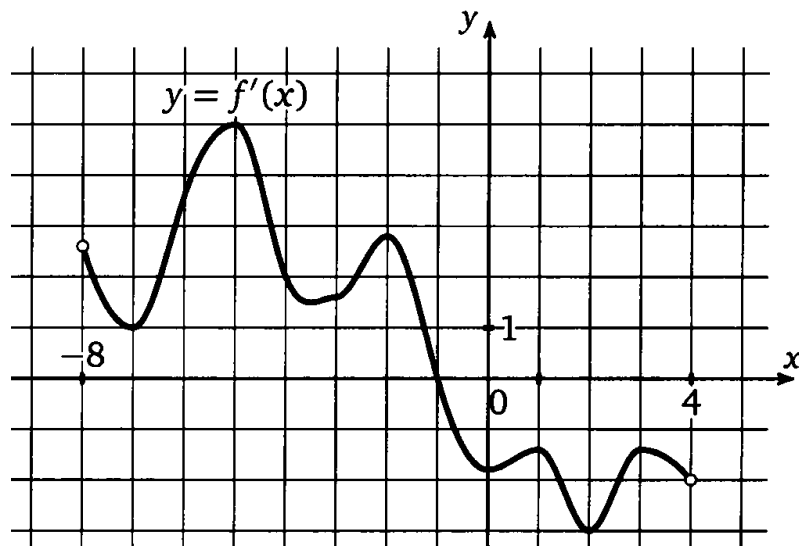
Зам. директора по УР

Вишневская М.В.

1. Найдите предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(x+1)^2}{2x^2}$.
2. Найдите скалярное произведение векторов \vec{a} и \vec{b} , если угол между ними равен 45° , а модули равны 3 и $2\sqrt{2}$ соответственно.
3. Тело брошено вертикально вверх со скоростью, которая изменяется по закону $v = (29,4 - 9,8t)$ м/с. Найти наибольшую высоту подъема.
4. В шар вписан конус. Радиус основания конуса равен радиусу шара. Объем конуса равен 3 см^3 . Найдите объем шара.



5. На столе лежат красная, синяя, черная и зеленая ручка. Студент не глядя берет ручку со стола, какова вероятность взять синюю ручку?
6. Исследовать функцию на монотонность и экстремумы $f(x) = x^3 - 3x^2 - 24x + 6$.
7. На рисунке изображен график $y = f'(x)$ производной функции, определенной на интервале $(-8; 4)$. В какой точке отрезка $[-7; -3]$ функция $f(x)$ принимает наименьшее значение.



Преподаватель:

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено ЦК №1

Председатель ЦК Семёнова И.В.

Экзаменационный билет №3

Дисциплина: Математика

Для специальностей: 38.02.01 43.02.06

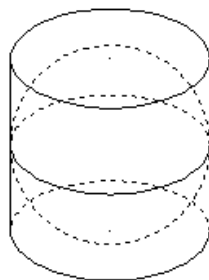
Курс 1, семестр 2.

УТВЕРЖДАЮ:

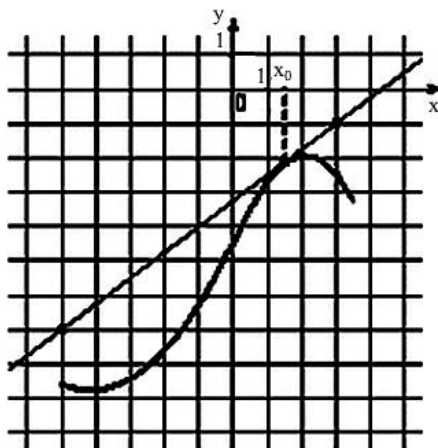
Зам. директора по УР

Вишневская М.В.

1. Найдите предел $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^3 + 3x^2 + 2x}{x^2 - x - 6}$.
2. Найдите скалярное произведение векторов \vec{a} и \vec{b} , если угол между ними равен 90° , а модули равны 4 и $2\sqrt{2}$ соответственно.
3. Скорость движения тела изменяется по закону $v(t) = (3t^2 + t + 1)$ м/с. Найдите путь, пройденный телом за 4 секунды от начала движения.
4. Около шара описан цилиндр, площадь поверхности которого равна 42 см^2 . Найдите площадь поверхности шара.



5. Вероятность попасть в мишень для первого стрелка равна 0.7, для второго 0.6. Какова вероятность, что они оба попадут в мишень?
6. Исследуйте функцию на возрастание, убывание и экстремумы
$$f(x) = x^3 + 6x^2 + 9x + 8.$$
7. На рисунке изображён график функции $y = f(x)$ и касательная к нему в точке с абсциссой x_0 . Найдите значение производной функции $f(x)$ в точке x_0 .



Преподаватель:

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено ЦК №1

Председатель ЦК Семёнова И.В.

Экзаменационный билет №4

Дисциплина: Математика

Для специальностей: 38.02.01 43.02.06

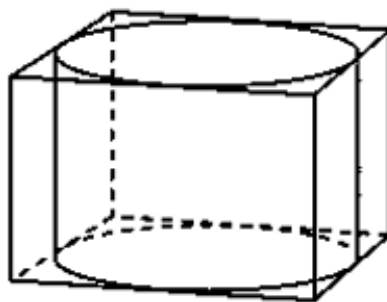
Курс 1, семестр 2.

УТВЕРЖДАЮ:

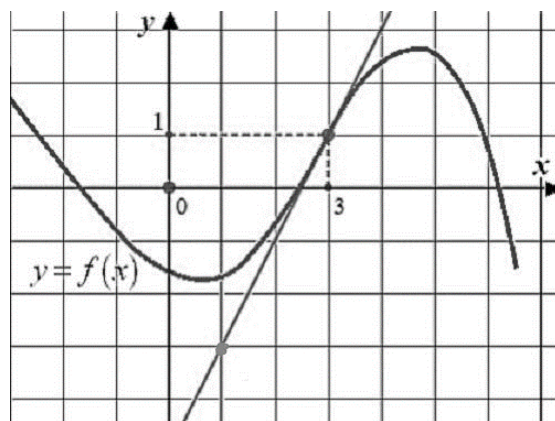
Зам. директора по УР

Вишневская М.В.

1. Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 5x + 6}{x^2 - 12x + 20}$.
2. Найдите угол между векторами $\vec{a}(2; 0; \sqrt{5})$ и $\vec{b}(2,5; 0; -\sqrt{5})$.
3. Скорость движения тела изменяется по закону $v(t) = (4t^3 + 2t - 1)$ м/с. Найти длину пути пройденного телом за 2-ю с.
4. Прямоугольный параллелепипед описан около цилиндра, радиус основания которого равен 5 м. Объем параллелепипеда равен 50 м^3 . Найдите высоту цилиндра.



5. Вероятность попасть в мишень для первого стрелка равна 0.7, для второго 0.6. Какова вероятность, что хотя бы один из них попадет в мишень?
6. Исследуйте функцию на возрастание, убывание и экстремумы $f(x) = 2x^3 - 6x^2 - 18x + 5$.
7. На рисунке изображен график функции $y = f(x)$ и касательная к этому графику в точке с абсциссой, равной 3. Найдите значение производной этой функции в точке $x = 3$.



Преподаватель:

Рассмотрено ЦК №1

Председатель ЦК Семёнова И.В.

Экзаменационный билет №5

Дисциплина: Математика

Для специальностей: 38.02.01 43.02.06

Курс 1, семестр 2.

УТВЕРЖДАЮ:

Зам. директора по УР

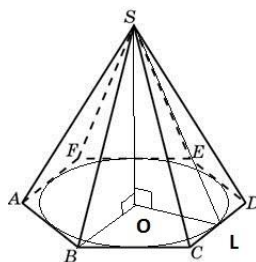
Вишневская М.В.

1. Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^3 - 27}{x - 3}$.

2. Вычислите угол между векторами $\vec{a}(2; -3; 1)$ и $\vec{b}(2; 2; 2)$.

3. Найти путь, пройденный телом начиная с 4 и заканчивая 9 секундой, зная, что скорость его прямолинейного движения выражается формулой $v = \left(\frac{1}{2\sqrt{x}} + 2\right)$ м/с.

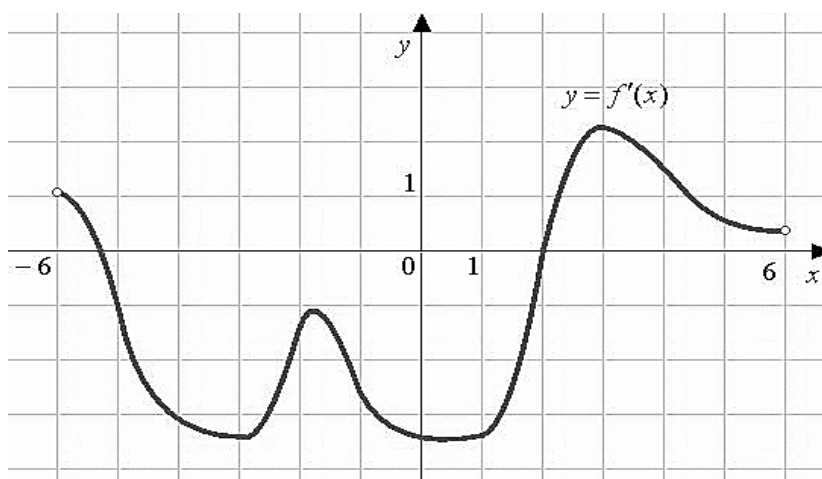
4. Высота правильной шестиугольной пирамиды равна 4 см, диаметр описанной около основания окружности равен 6 см. Найдите боковое ребро пирамиды.



5. В урне лежат 5 синих, 3 зеленых и 12 красных шаров. Какова вероятность того, что извлеченный наугад шар будет синего цвета?

6. Исследуйте функцию на монотонность и экстремумы $f(x) = 2x^3 - 3x^2 - 36x + 6$.

7. На рисунке изображен график производной функции $f(x)$, определенной на интервале $(-6; 6)$. Найдите точки экстремума функции $f(x)$ на интервале $(-4; 5)$.



Преподаватель:

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено ЦК №1

Председатель ЦК Семёнова И.В.

Экзаменационный билет №6

Дисциплина: Математика

Для специальностей: 38.02.01 43.02.06

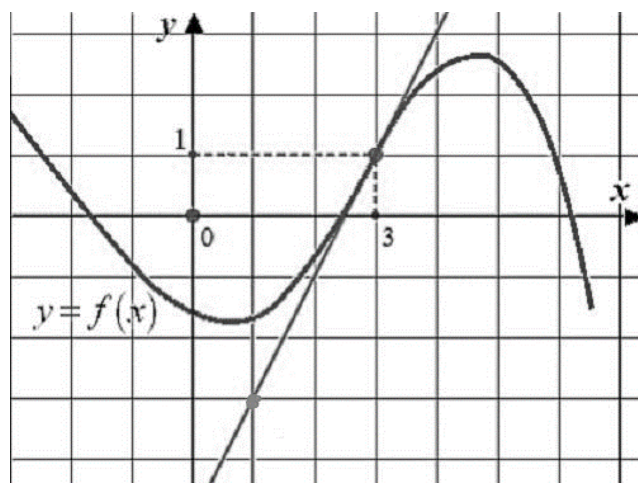
Курс 1, семестр 2.

УТВЕРЖДАЮ:

Зам. директора по УР

Вишневская М.В.

1. Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^3 - 64}{x - 4}$.
2. Найдите скалярное произведение векторов, если $|\vec{a}| = 3$, $|\vec{b}| = 2$ и угол между ними составляет 60° .
3. Скорость движения точки выражается по формуле $v = (18t - 3t^2)$. Найти путь, пройденный точкой от начала движения до его остановки.
4. Объем первого цилиндра равен 12 м^3 . У второго цилиндра высота в три раза больше, а радиус основания – в два раза меньше, чем у первого. Найдите объем второго цилиндра. Ответ дайте в кубических метрах.
5. Стрелок сделал 700 выстрелов, из которых 140 раз он промахнулся. Какова вероятность попасть в мишень следующим выстрелом?
6. Исследовать функцию на монотонность и экстремумы $f(x) = 4x^3 - 27x^2 + 24x - 3$.
7. На рисунке изображен график функции $f(x)$ и касательная к этому графику в точке с абсциссой, равной 3. Найдите значение производной этой функции в точке $x = 3$.



Преподаватель:

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено ЦК №1

Председатель ЦК Семёнова И.В.

Экзаменационный билет №7

Дисциплина: Математика

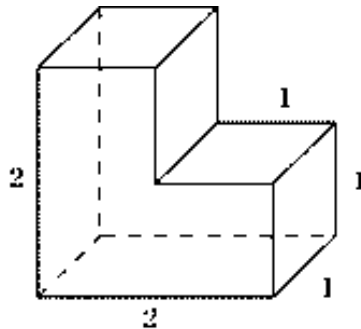
Для специальностей: 38.02.01 43.02.06

Курс 1, семестр 2.

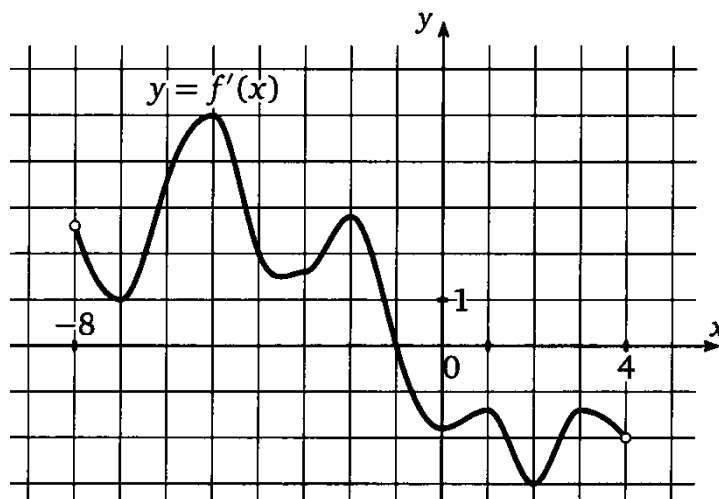
УТВЕРЖДАЮ:

Зам. директора по УР
Вишневская М.В.

1. Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 5x + 6}{x^2 - 12x + 20}$.
2. Найдите скалярное произведение векторов, если $|\vec{a}| = 6$, $|\vec{b}| = \sqrt{2}$ и угол между векторами составляет 30° .
3. Тело движется прямолинейно со скоростью $v = (2t - a)$ м/с. Найти значение a если известно, что за промежуток от $t_1 = 0$ до $t_2 = 0$ с тело прошло путь 40 м.
4. Найдите площадь поверхности многогранника, изображенного на рисунке, все двугранные углы которого прямые.



5. Монету подбросили 3 раза, какова вероятность трехкратного выпадения герба?
6. Исследовать функцию на монотонность и экстремумы $f(x) = -2x^3 + 10x^2 - 6x + 1$.
7. На рисунке изображен график $f'(x)$ производной функции $f(x)$, определенной на интервале $(-8; 4)$. В какой точке отрезка $[-7; -3]$ функция $f(x)$ принимает наименьшее значение?



Преподаватель:

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено ЦК №1

Председатель ЦК Семёнова И.В.

Экзаменационный билет №8

Дисциплина: Математика

Для специальностей: 38.02.01 43.02.06

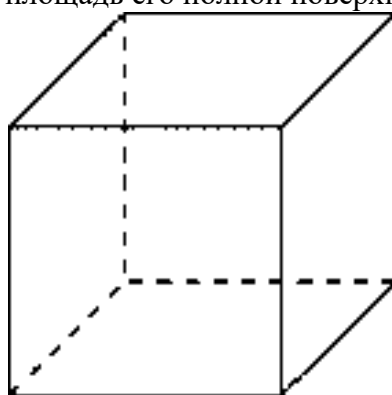
Курс 1, семестр 2.

УТВЕРЖДАЮ:

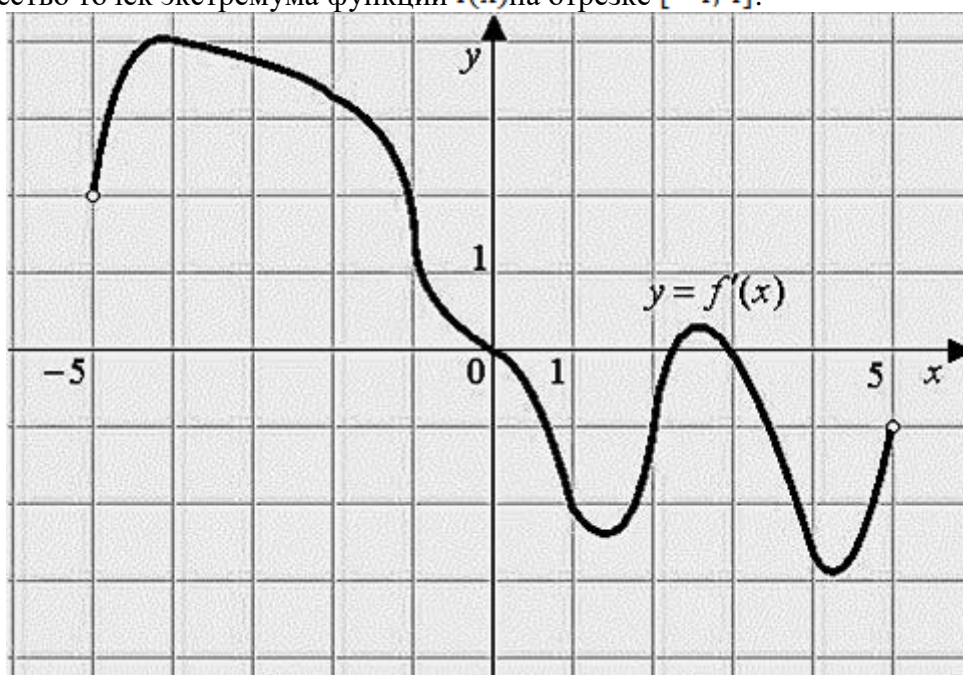
Зам. директора по УР

Вишневская М.В.

1. Найдите предел $\lim_{y \rightarrow -2} \frac{y(y^2 + 3y + 2)}{(y-3)(y+2)}$.
2. Вычислите угол между векторами $\vec{a}(2; 2; 1), \vec{b}(-2; -2; -1)$
3. Скорость движения тела задана уравнением $v = 6t + 4$ м/с. Найдите путь за две секунды от начала движения.
4. Объём куба равен 8м^3 . Найдите площадь его полной поверхности.



5. Какова вероятность выпадения четного числа при броске шестигранного кубика?
6. Исследовать функцию на монотонность и экстремумы $f(x) = 2x^3 - 3x^2 - 120x + 1$.
7. На рисунке изображен график производной функции $f'(x)$, определенной на интервале $(-5; 5)$. Найдите количество точек экстремума функции $f(x)$ на отрезке $[-4; 4]$.



Преподаватель:

Рассмотрено ЦК №1

Председатель ЦК Семёнова И.В.

Экзаменационный билет №9

Дисциплина: Математика

Для специальностей: 38.02.01 43.02.06

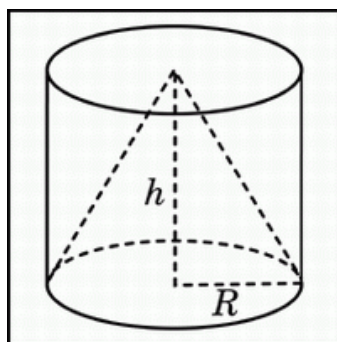
Курс 1, семестр 2.

УТВЕРЖДАЮ:

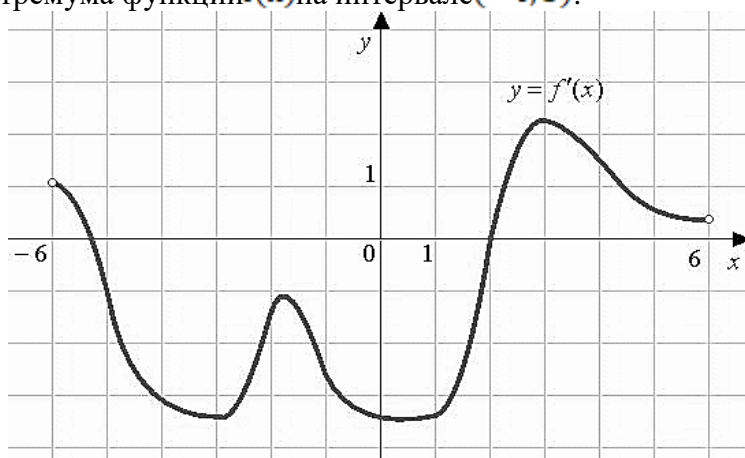
Зам. директора по УР

Вишневская М.В.

1. Найдите предел $\lim_{z \rightarrow -2} \frac{z(z+2)^2}{(z-3)(z+2)}$.
2. Вычислите скалярное произведение векторов, если $|\vec{a}| = 2\sqrt{2}$, $|\vec{b}| = 5$ и угол между векторами равен 45° .
15. Тело движется прямолинейно со скоростью $v(t) = (3t^2 + \sqrt{t} + 3)$ м/с. Найти путь, пройденный телом за 2 с от начала движения.
3. Цилиндр и конус имеют общее основание и общую высоту. Вычислите объем цилиндра, если объем конуса равен 14 м^3 .



4. Студент выучил первые 5 и последние 5 билетов. Какова вероятность успешно ответить на экзамене, если всего билетов 25?
5. Исследовать функцию на монотонность и экстремумы $f(x) = 2x^3 - 3x^2 - 36x + 5$.
6. На рисунке изображен график производной функции $f'(x)$, определенной на интервале $(-6; 6)$. Найдите точку экстремума функции $f(x)$ на интервале $(-4; 5)$.



Преподаватель:

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено ЦК №1

Председатель ЦК Семёнова И.В.

Экзаменационный билет №10

Дисциплина: Математика

Для специальностей: 38.02.01 43.02.06

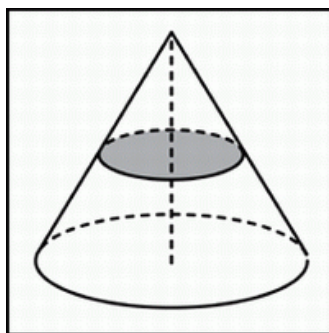
Курс 1, семестр 2.

УТВЕРЖДАЮ:

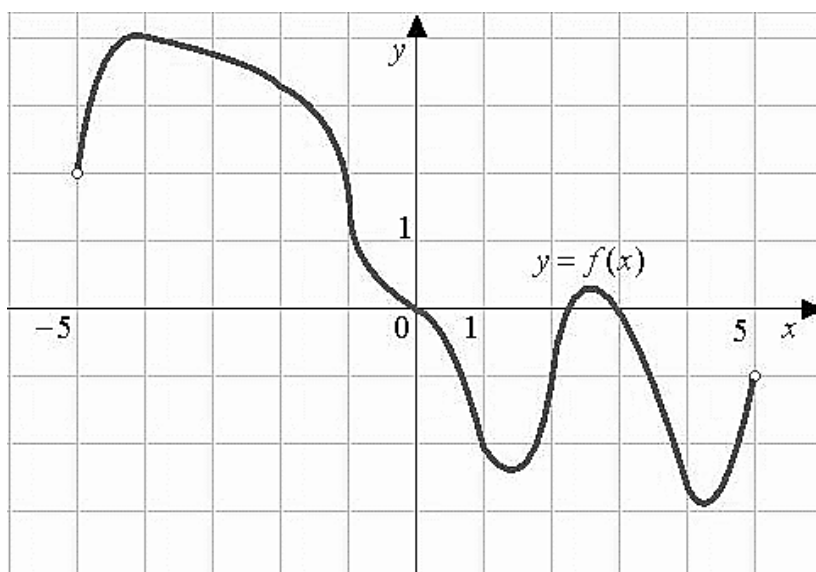
Зам. директора по УР

Вишневская М.В.

1. Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sqrt{x+1}-1}$.
2. Найдите угол между векторами $\vec{a}(0; 0; 4), \vec{b}(0; 2; 0)$.
3. Скорость движения точки $\vartheta = (9t^2 8t) \text{ м/с}$. Найдите путь пройденной точкой за 4-ю секунду.
4. Объем конуса равен 64 см^3 . Через середину высоты, параллельно основанию конуса, проведено сечение, которое является основанием меньшего конуса с той же вершиной. Найдите объем меньшего конуса.



5. В лотерее из 1000 билетов имеются 200 выигрышных. Выбирают наугад один билет, чему равна вероятность того, что этот билет выигрышный?
6. Исследовать функцию на монотонность и экстремумы $f(x) = -x^3 + 3x^2 + 45x - 1$.
7. На рисунке изображен график функции $f(x)$, определенной на интервале $(-5; 5)$. Найдите количество точек, в которых касательная к графику функции параллельна прямой $y = 6$.



Преподаватель: _____

Рассмотрено ЦК №1

Председатель ЦК Семёнова И.В.

Экзаменационный билет 11

Дисциплина: Математика

Для специальностей: 38.02.01 43.02.06

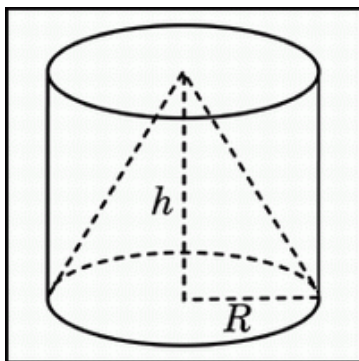
Курс 1, семестр 2.

УТВЕРЖДАЮ:

Зам. директора по УР

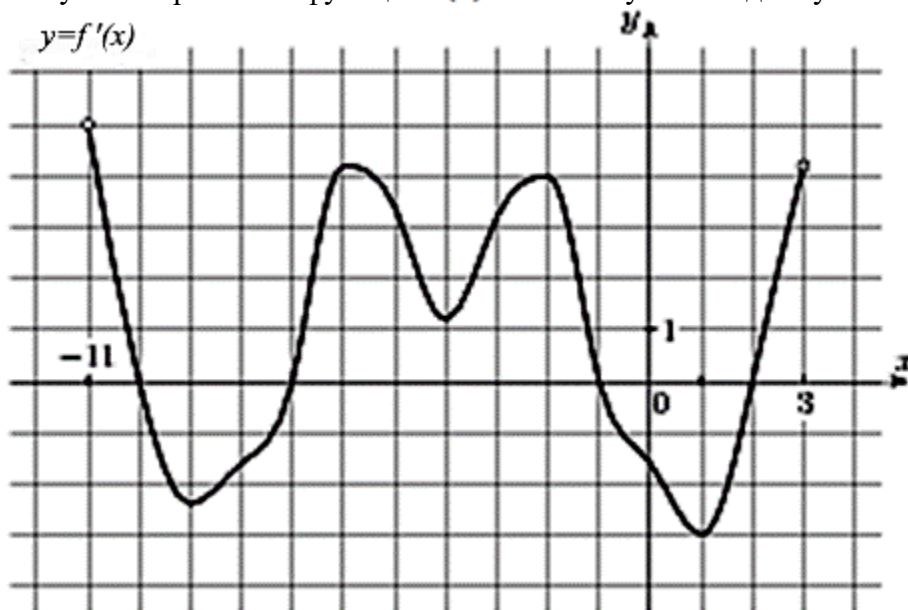
Вишневская М.В.

1. Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2}{\sqrt{x^2+1}-1}$.
2. Найдите угол между векторами $\vec{a}(0; -2; 4)$ и $\vec{b}(0; 2; 1)$.
3. Скорость движения точки $\vartheta = (12t - 3t^2)$ м/с. Найдите путь пройденной точки от начала до ее остановки.
4. Цилиндр и конус имеют общее основание и общую высоту. Вычислите объем цилиндра, если объем конуса равен 11 см^3 .



5. Монетку подкидывают 2 раза. Какова вероятность выпадения двух “орлов”?
6. Исследовать функцию на монотонность и экстремумы $f(x) = 2x^3 - 15x^2 - 36x + 6$.
7. На рисунке изображен график $f'(x)$ производной функции, определенной на интервале $(-11; 3)$.

Найдите промежутки возрастания функции $f(x)$. В ответе укажите длину наибольшего из них.



Преподаватель:

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено ЦК №1

Председатель ЦК Семёнова И.В.

Экзаменационный билет №12

Дисциплина: Математика

Для специальностей: 38.02.01 43.02.06

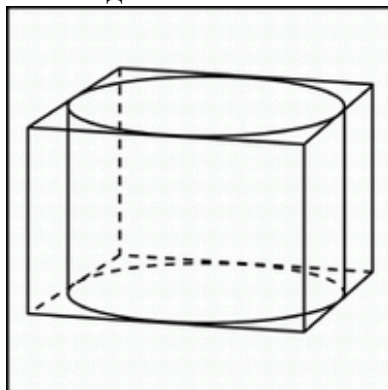
Курс 1, семестр 2.

УТВЕРЖДАЮ:

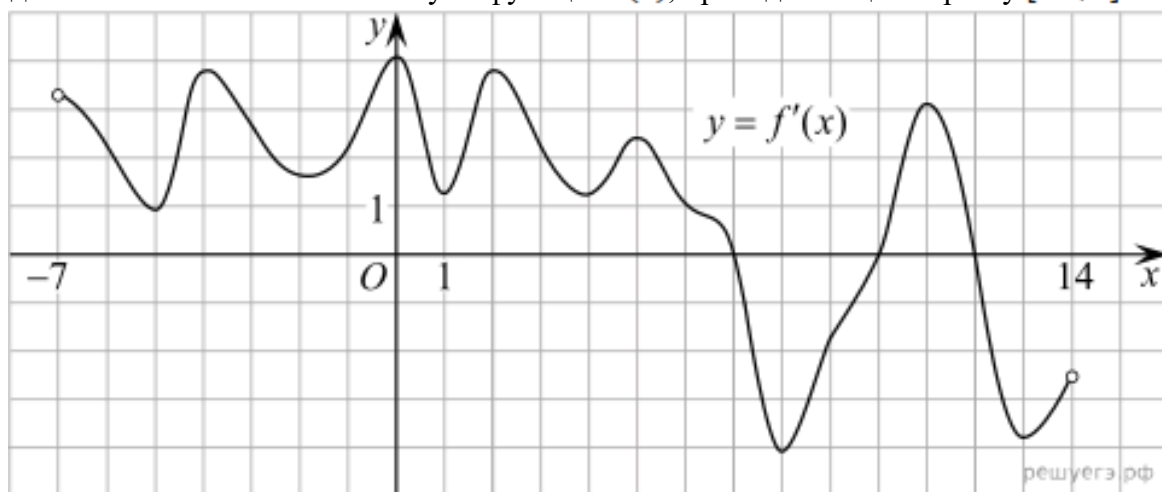
Зам. директора по УР

Вишневская М.В.

1. Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2}{2x^2 - x}$.
2. Найдите угол между векторами $\vec{a}(1; 0; 0)$ и $\vec{b}(1; -1; 0)$.
3. Два тела начали двигаться одновременно из одной точки в одном направлении по прямой. Первое тело движется со скоростью $v = (6t^2 + 2t)$ м/с, второе со скоростью $v = (4t + 5)$ м/с. На каком расстоянии друг от друга они окажутся через 5с?
4. Прямоугольный параллелепипед описан около цилиндра, радиус основания и высота которого равны 1м. Найдите объем параллелепипеда.



5. Из урны, в которой находятся 12 белых и 8 черных шаров, вынимают наудачу 1 шар. Какова вероятность того, что шар окажется черным?
6. Исследовать функцию на монотонность и экстремумы $f(x) = 2x^3 - 3x^2 - 12x + 6$.
7. На рисунке изображен график $f'(x)$ производной функции, определенной на интервале $(-7; 14)$. Найдите количество точек максимума функции $f(x)$, принадлежащих отрезку $[-6; 9]$.



Преподаватель:

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено ЦК №1

Председатель ЦК Семёнова И.В.

Экзаменационный билет №13

Дисциплина: Математика

Для специальностей: 38.02.01 43.02.06

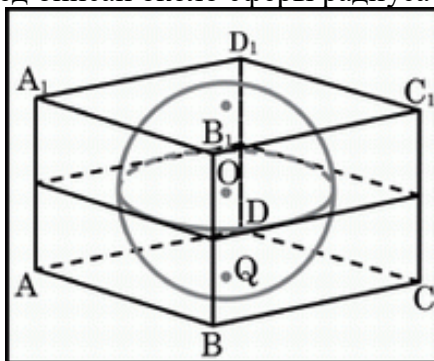
Курс 1, семестр 2.

УТВЕРЖДАЮ:

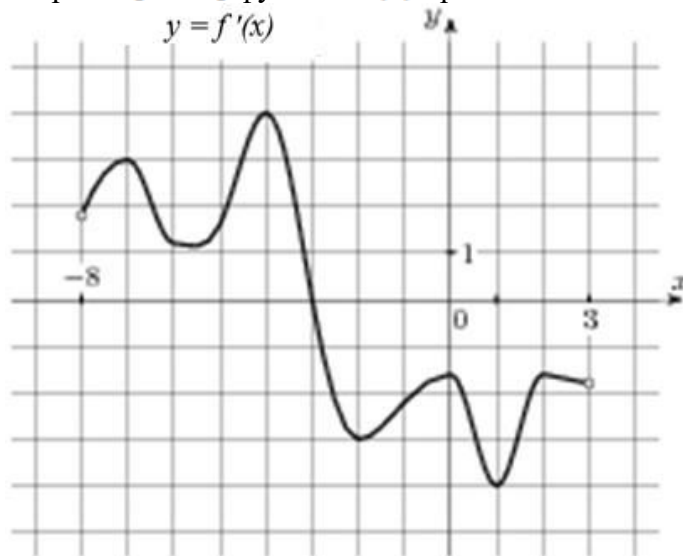
Зам. директора по УР

Вишневская М.В.

1. Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{2x^2 - x - 1}$.
2. Найдите скалярное произведение векторов, если $|\vec{a}| = 4$, $|\vec{b}| = 5$, а угол между векторами составляет 240° .
3. Скорость движения тела задана уравнением $v(t) = 15 - 3t$ м/с. Какой путь пройдет тело за 5 секунд от начала движения?
4. Прямоугольный параллелепипед описан около сферы радиуса 9,5 см. Найдите его объем.



5. В одной кастрюле сварили 114 вареников с картошкой и 86 вареников с капустой. Какова вероятность, что первый съеденный вареник окажется с капустой?
6. Исследуйте функцию на монотонность и экстремумы $f(x) = 4x^3 - 5x^2 + 2x - 1$.
7. На рисунке изображен график $f'(x)$ - производной функции $f(x)$, определенной на интервале $(-8; 3)$. В какой точке отрезка $[-3; 2]$ функция $f(x)$ принимает наибольшее значение.



Преподаватель:

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено ЦК №1

Председатель ЦК Семёнова И.В.

Экзаменационный билет №14

Дисциплина: Математика

Для специальностей: 38.02.01 43.02.06

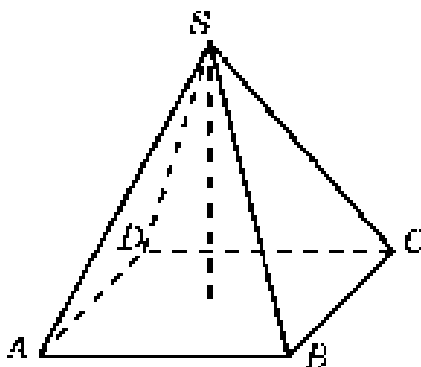
Курс 1, семестр 2.

УТВЕРЖДАЮ:

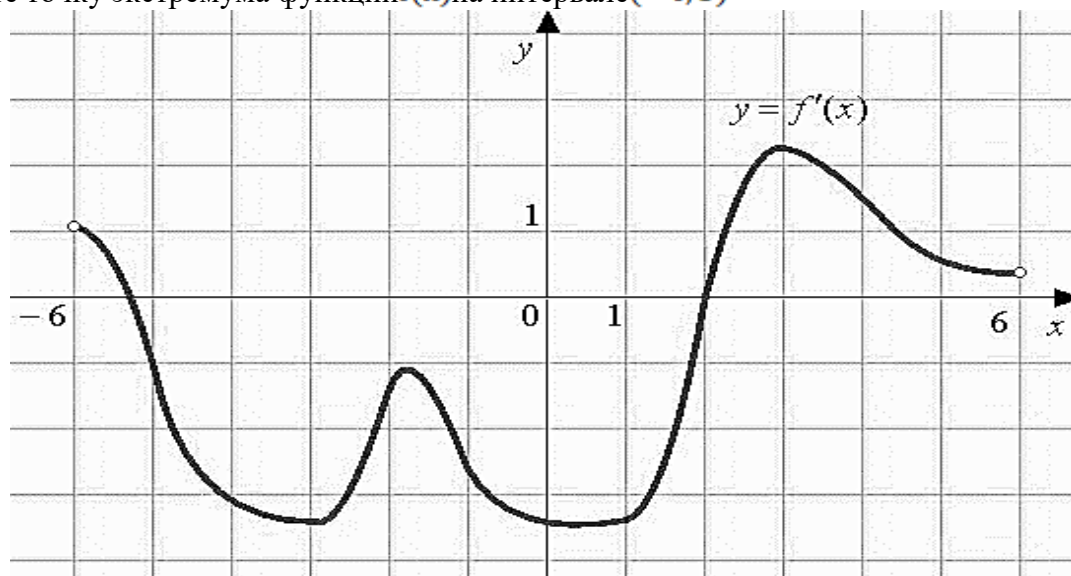
Зам. директора по УР

Вишневская М.В.

1. Найдите предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 1}{2x^2 - x - 1}$.
2. Найдите угол между векторами $\vec{a}(2; 1; 0)$ и $\vec{b}(-4; 8; 0)$.
3. Два тела движутся по прямой из одной и той же точки. Первое тело движется со скоростью $\vartheta = (3t^2 - 6t)$ м/с, второе со скоростью $\vartheta = (10t + 20)$ м/с. В какой момент и на каком расстоянии от начальной точки произойдёт их встреча.
4. В правильной четырёхугольной пирамиде высота равна 12 см, объём равен 200 см^3 . Найдите боковое ребро этой пирамиды.



5. Для экзамена по математике есть 30 билетов. Из них в 12 встречается вопрос по геометрии. Какова вероятность того, что студенту попадет билет, в котором не будет вопроса по геометрии?
6. Исследовать функцию на монотонность и экстремумы $f(x) = -8x^3 + 7x^2 - 2x + 1$.
7. На рисунке изображен график производной функции $f'(x)$, определенной на интервале $(-6; 6)$. Найдите точку экстремума функции $f(x)$ на интервале $(-4; 5)$



Преподаватель:

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено ЦК №1

Председатель ЦК Семёнова И.В.

Экзаменационный билет №16

Дисциплина: Математика

Для специальностей: 38.02.01 43.02.06

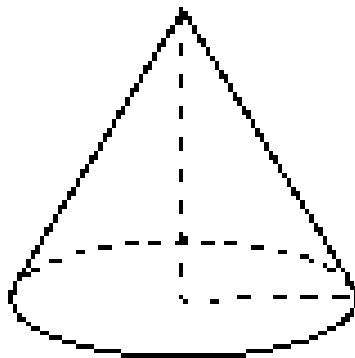
Курс 1, семестр 2.

УТВЕРЖДАЮ:

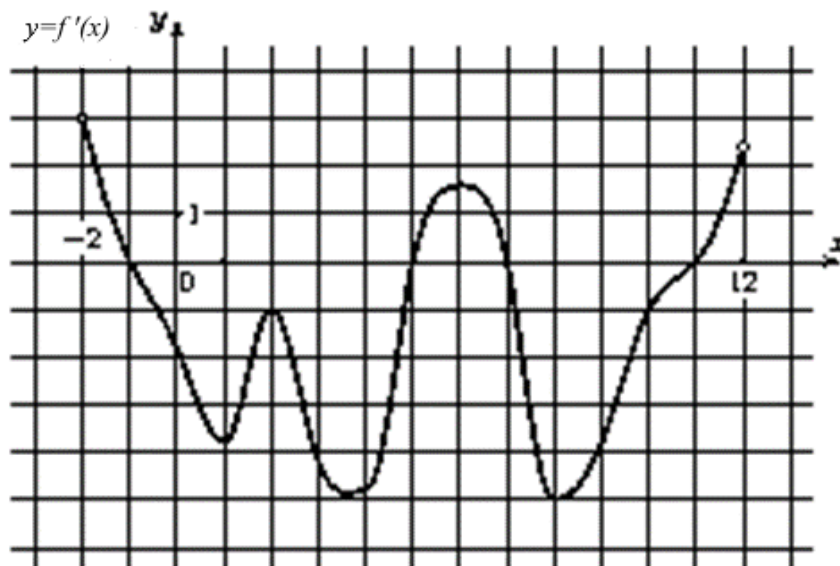
Зам. директора по УР

Вишневская М.В.

1. Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 2x + 1}{x^2 - 1}$.
2. Найдите скалярное произведение векторов, если $|\vec{a}| = 3$, $|\vec{b}| = 2\sqrt{2}$ и угол между векторами равен 270° .
3. Тело брошено с поверхности земли вертикально вверх со скоростью $\vartheta = (39,2 - 9,8t)$ м/с. Найти наибольшую высоту подъема тела.
4. Во сколько раз увеличится площадь боковой поверхности конуса, если его образующую увеличить в 3 раза, не меняя радиус?



5. Петя бросает игральный кубик. С какой вероятностью выпадет четное число?
6. Исследовать функцию на монотонность и экстремумы $f(x) = x^3 + 3x^2 - 45x + 20$.
7. На рисунке изображен график $f'(x)$ производной функции $f(x)$, определенной на интервале $(-2; 12)$. Найдите промежутки убывания функции $f(x)$. В ответе укажите длину наибольшего из них.



Преподаватель:

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено ЦК №1

Председатель ЦК Семёнова И.В.

Экзаменационный билет №17

Дисциплина: Математика

Для специальностей: 38.02.01 43.02.06

Курс 1, семестр 2.

УТВЕРЖДАЮ:

Зам. директора по УР

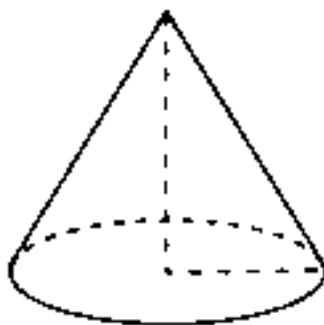
Вишневская М.В.

1. Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x-3}{\sqrt{6+x}-3}$.

2. Найдите угол между векторами $\vec{a}(1; 0; 2)$ и $\vec{b}(0; 2; 0)$.

3. Скорость движения точки $v = (6t^2 + 4)$ м/с. Найдите путь, пройденной точки за 5 с от начала движения.

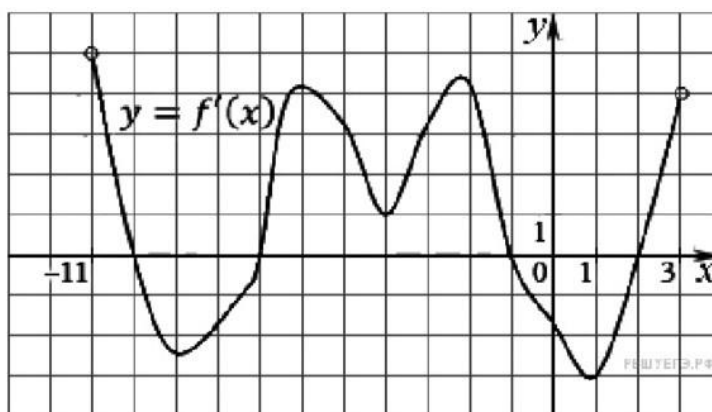
4. Во сколько раз увеличится объем конуса, если его радиус основания увеличить в 1,5 раза, не меняя высоту?



5. В корзинке лежат яблоки разных сортов: 20 красных, 30 желтых и 25 зеленых. С какой вероятностью случайно вынутое яблоко окажется красным?

6. Исследовать функцию на монотонность и экстремумы $f(x) = 4x^3 - 21x^2 - 24x + 3$.

7. На рисунке изображен график $f'(x)$ производной функции $f(x)$, определенной на интервале $(-11; 3)$. Найдите промежутки возрастания функции $f(x)$. В ответе укажите длину наибольшего из них.



Преподаватель: _____

Рассмотрено ЦК №1

Председатель ЦК Семёнова И.В.

Экзаменационный билет №18

Дисциплина: Математика

Для специальностей: 38.02.01 43.02.06

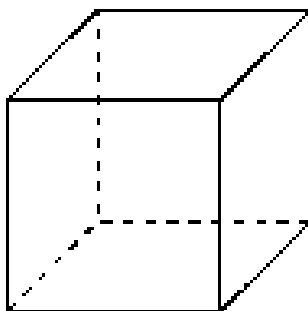
Курс 1, семестр 2.

УТВЕРЖДАЮ:

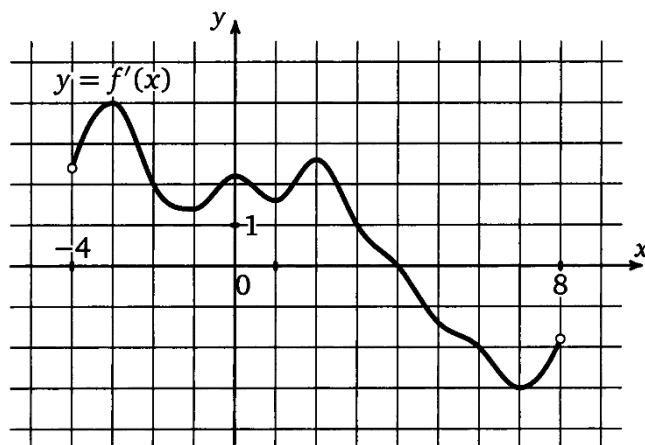
Зам. директора по УР

Вишневская М.В.

1. Найдите предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^3 - 2x^2 + 1}{3x^3 - 5}$.
2. Найдите угол между векторами $\vec{a}(0; 1; 1)$ и $\vec{b}(0; 2; 0)$.
3. Скорость прямолинейного движения точки изменяется по закону $v(t) = 3t^2 - 12t + 6$. Найдите функцию, выражающую путь, пройденный точкой.
4. Если каждое ребро куба увеличить на 1 см, то его площадь поверхности увеличится на 30 см². Найдите ребро куба.



5. В пекарне, выпекающей булочки с изюмом, в среднем из 100 булочек, в 5 забывают положить изюм. Какова вероятность того, что купленная булочка окажется с изюмом?
6. Исследовать функцию на монотонность и экстремумы $f(x) = -2x^3 + 15x^2 - 36x + 4$.
7. На рисунке изображен график $f'(x)$ производной функции $f(x)$, определенной на интервале $(-4; 8)$. Найдите точку экстремума функции $f(x)$, принадлежащую отрезку $[-2; 6]$.



Преподаватель:

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено ЦК №1

Председатель ЦК Семёнова И.В.

Экзаменационный билет №19

Дисциплина: Математика

Для специальностей: 38.02.01 43.02.06

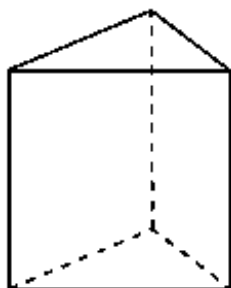
Курс 1, семестр 2.

УТВЕРЖДАЮ:

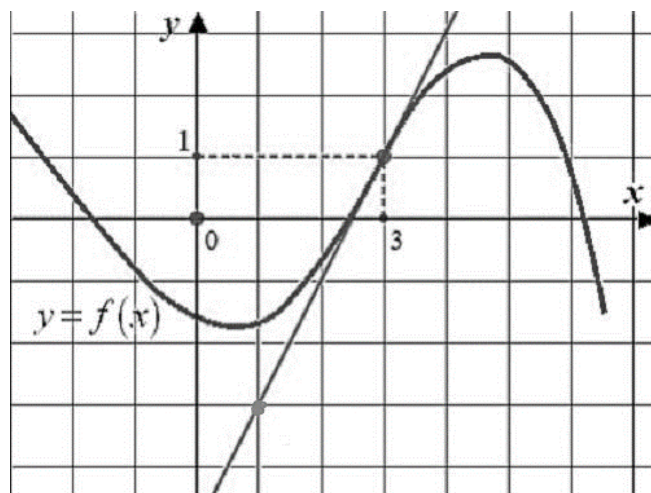
Зам. директора по УР

Вишневская М.В.

1. Найдите предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x+1}{x}$.
2. Вычислите скалярное произведение, если $|\vec{a}| = 2\sqrt{2}$, $|\vec{b}| = 12$, а угол между векторами равен 225° .
3. Найдите путь, пройденный точкой за первые 5 сек от начала движения, если скорость точки меняется по закону $v(t) = 10 - 2t$ м/с.
4. Основанием прямой треугольной призмы служит прямоугольный треугольник с катетами 3 см и 4 см. Площадь ее поверхности равна 132см^2 . Найти высоту призмы.



5. Набирая номер телефона, абонент забыл одну цифру, и набрал ее наугад. Какова вероятность того, что набранная цифра правильная?
6. Исследовать функцию на монотонность и экстремумы $f(x) = 2x^3 + 9x^2 + 12x - 4$.
7. На рисунке изображен график функции $f(x)$ и касательная к этому графику в точке с абсциссой, равной 3. Найдите значение производной этой функции в точке $x = 3$.



Преподаватель: _____

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено ЦК №1

Председатель ЦК Семёнова И.В.

Экзаменационный билет №20

Дисциплина: Математика

Для специальностей: 38.02.01 43.02.06

Курс 1, семестр 2.

УТВЕРЖДАЮ:

Зам. директора по УР

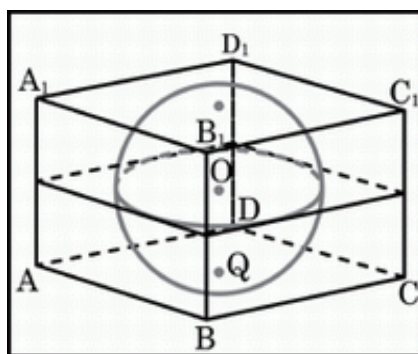
Вишневская М.В.

1. Найдите предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 2x - 1}{x^2 + 4}$.

2. Вычислите скалярное произведение, если $|\vec{a}| = 12$, $|\vec{b}| = 0.25$, а угол между векторами равен 180° .

3. Скорость движения точки $\vartheta = (2t + 8t^{-2})$ м/с. Найдите ее путь за 2-ю секунду.

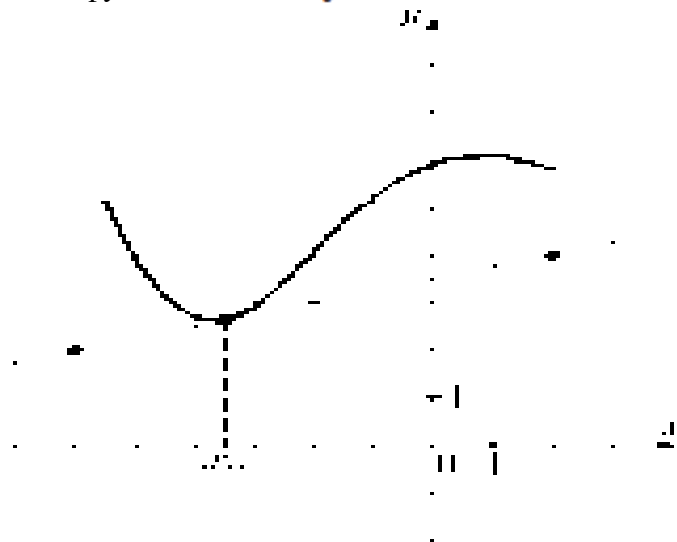
4. Объем прямоугольного параллелепипеда, описанного около сферы, равен 216 см^3 . Найдите радиус сферы.



5. На странице книги имеется 2500 букв. Буква «а» встречается 190 раз. Какова вероятность того, что случайно выбранная буква не есть буква «а»?

6. Исследовать функцию на монотонность и экстремумы $f(x) = 2x^3 + 21x^2 + 72x - 20$.

7. На рисунке изображены график функции $f(x)$ и касательная к нему в точке с абсциссой x_0 . Найдите значение производной функции в точке x_0 .



Преподаватель:

Рассмотрено ЦК №1

Председатель ЦК Семёнова И.В.

Экзаменационный билет №21

Дисциплина: Математика

Для специальностей: 38.02.01 43.02.06

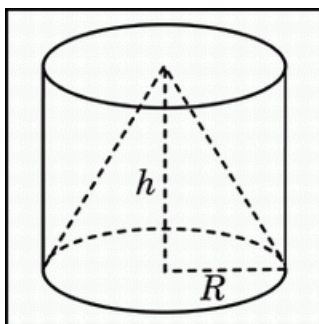
Курс 1, семестр 2.

УТВЕРЖДАЮ:

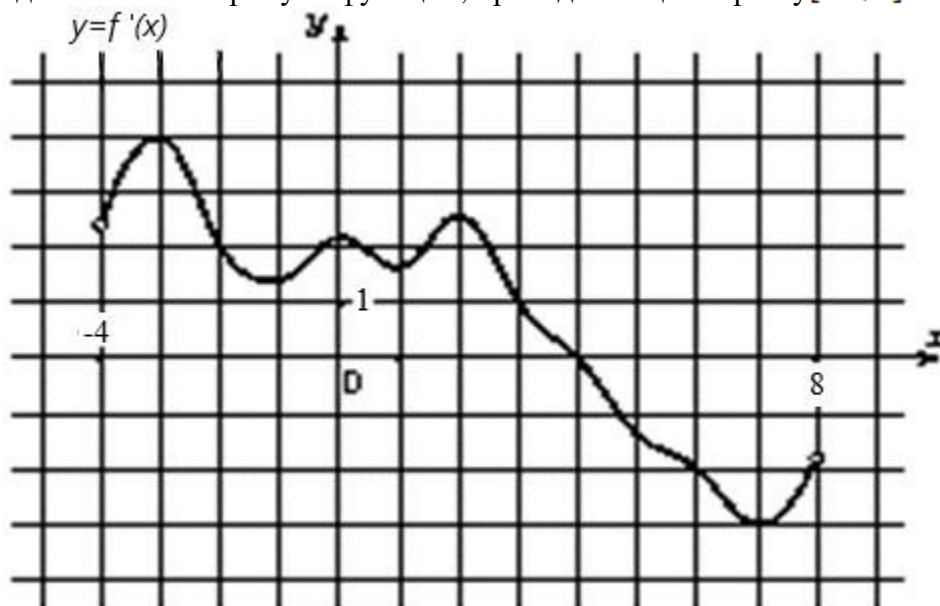
Зам. директора по УР

Вишневская М.В.

1. Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{4x^3 - 2x^2 + x}{3x^2 + 2x}$.
2. Найдите угол между векторами $\vec{a}(2; 0; -2)$ и $\vec{b}(2; 2; 0)$.
3. Скорость движения точки $\vartheta = (18t - 3t^2)$ м/с. Найдите путь, пройденный точкой от начала движения до ее остановки.
4. Цилиндр и конус имеют общее основание и общую высоту. Вычислите объем цилиндра, если объем конуса равен 25 см^3 .



5. Для экзамена по математике есть 30 билетов. Из них в 12 встречается вопрос по геометрии. Какова вероятность того, что, в случае выбранного билета, школьнику не достанется вопрос по геометрии?
6. Исследовать функцию на монотонность и экстремумы $f(x) = x^3 + 9x^2 + 24x - 10$.
7. На рисунке изображен график $f'(x)$ производной функции $f(x)$, определенной на интервале $(-4; 8)$. Найдите точки экстремума функции, принадлежащие отрезку $[-2; 6]$.



Преподаватель: _____

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено ЦК №1

Председатель ЦК Семёнова И.В.

Экзаменационный билет №22

Дисциплина: Математика

Для специальностей: 38.02.01 43.02.06

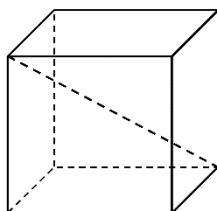
Курс 1, семестр 2.

УТВЕРЖДАЮ:

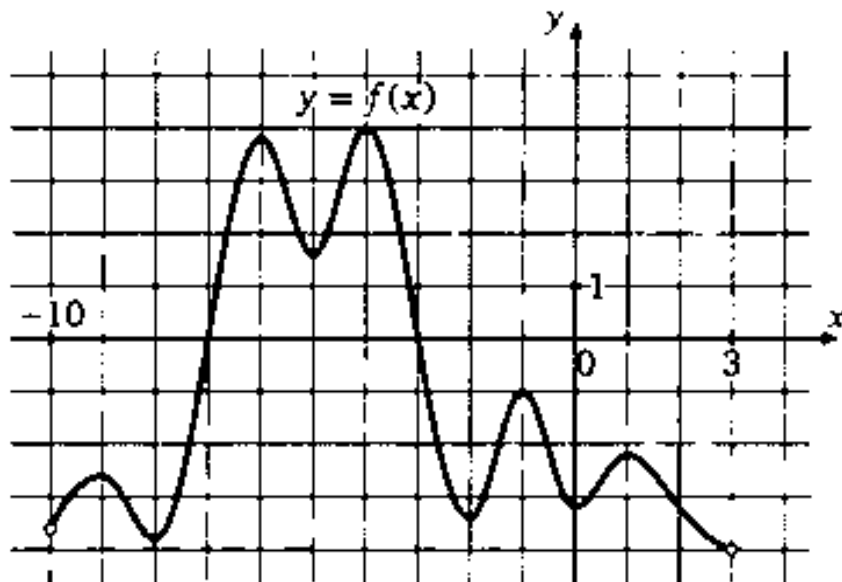
Зам. директора по УР

Вишневская М.В.

1. Найдите предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 4}{x - 2}$.
2. Найдите угол между векторами $\vec{a}(1; 1; 0)$ и $\vec{b}(0; 2; 0)$.
3. Скорость движения точки $\vartheta = (24t - 6t^2)$ м/с. Найдите путь, пройденный точкой за 3 с от начала движения.
4. Два ребра прямоугольного параллелепипеда, выходящие из одной вершины, равны 2 см и 6 см. Объем параллелепипеда равен 48 см^3 . Найдите третье ребро параллелепипеда, выходящее из той же вершины.



5. Какова вероятность выпадения цифры 6 при броске игрального кубика?
6. Исследовать функцию на монотонность и экстремумы $f(x) = -x^3 - 3x^2 + 5$.
7. На рисунке изображен график функции $f(x)$, определенной на интервале $(-10; 3)$. Найдите количество точек, в которых касательная к графику функции параллельна прямой $y = 3$.



Преподаватель:

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено ЦК №1

Председатель ЦК Семёнова И.В.

Экзаменационный билет 23

Дисциплина: Математика

Для специальностей: 38.02.01 43.02.06

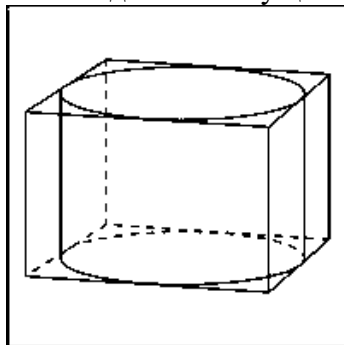
Курс 1, семестр 2.

УТВЕРЖДАЮ:

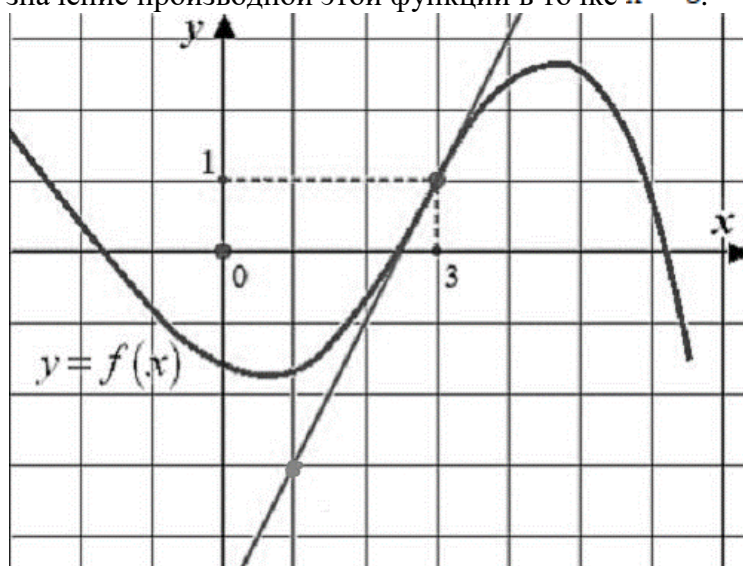
Зам. директора по УР

Вишневская М.В.

1. Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 5x + 6}{x^2 - 12x + 20}$.
2. Найдите угол между векторами $\vec{a}(-1; -1; 0)$ и $\vec{b}(0; 2; 0)$.
3. Два тела начали двигаться одновременно из одной точки в одном направлении по прямой. Первое тело движется со скоростью $v = (6t^2 + 10)$ м/с. На каком расстоянии друг от друга они окажутся через 10 с?
4. Прямоугольный параллелепипед описан около цилиндра, радиус основания которого равен 5 м. Объем параллелепипеда равен 50 м^3 . Найдите высоту цилиндра.



5. В группе из 20 студентов только 7 выполнили домашнюю работу, преподаватель случайным образом выбирает студента для проверки – какова вероятность, что выбранный студент не готов?
6. Исследовать функцию на монотонность и экстремумы $f(x) = x^3 - 3x^2 - 9x + 6$.
7. На рисунке изображен график функции $f(x)$ и касательная к этому графику в точке с абсциссой, равной 3. Найдите значение производной этой функции в точке $x = 3$.



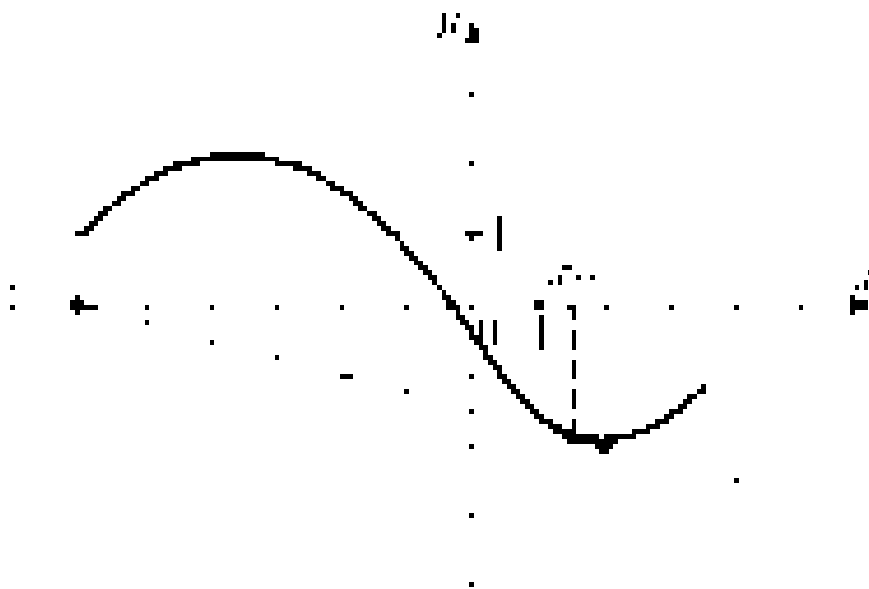
Преподаватель:

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено ЦК №1 <hr/> Председатель ЦК Семёнова И.В.	Экзаменационный билет №24 Дисциплина: Математика Для специальностей: 38.02.01 43.02.06 Курс 1, семестр 2.	УТВЕРЖДАЮ: <hr/> Зам. директора по УР Вишневская М.В.
--	--	---

1. Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + 3x - 10}{3x^2 - 5x - 2}$.
2. Вычислите скалярное произведение, если $|\vec{a}| = 8$, $|\vec{b}| = 0.5$, а угол между векторами равен 150° .
3. Скорость движения точки $\vartheta = (24t - 6t^2)$ м/с. Найдите путь, пройденный точкой за 3-ю секунду.
4. Отметьте в координатной плоскости точки А(-4;-3), В (2;1), С (0;4), Д(-6;0) и найдите площадь получившегося четырехугольника, с вершинами в этих точках.
5. Из 25 экзаменационных билетов по геометрии студент успел подготовить 11 первых и 8 последних билетов. Какова вероятность того, что, на экзамене ему достанется билет, который он не подготовил?
6. Исследовать функцию на монотонность и экстремумы $f(x) = x^3 + 6x^2 - 36x + 20$.
7. На рисунке изображены график функции $f(x)$ и касательная к нему в точке с абсциссой x_0 . Найдите значение производной функции в точке x_0 .



Преподаватель: _____

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено ЦК№1

Председатель ЦК Семёнова И.В.

Экзаменационный билет 25

Дисциплина: Математика

Для специальностей: 38.02.01 43.02.06

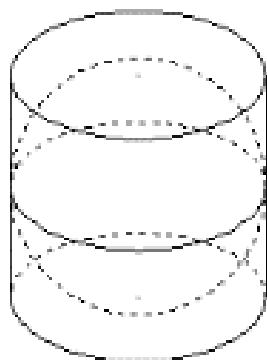
Курс 1, семестр 2.

УТВЕРЖДАЮ:

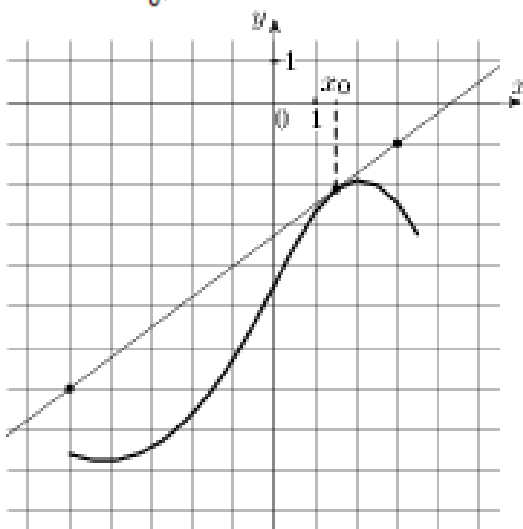
Зам. директора по УР

Вишневская М.В.

1. Найдите предел $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^3 + 3x^2 + 2x}{x^2 - x - 6}$.
2. Найдите скалярное произведение векторов, если $|\vec{a}| = 2\sqrt{2}$, $|\vec{b}| = 6$ и угол между векторами составляет 315° .
3. Два тела начали двигаться одновременно из одной точки в одном направлении по прямой. Первое тело движется со скоростью $\vartheta = (6t^2 + 2t)$ м/с, второе - со скоростью $\vartheta = (4t + 5)$ м/с. На каком расстоянии друг от друга они окажутся через 3 с?
4. Около шара описан цилиндр, площадь поверхности которого равна 42 см^2 . Найдите площадь поверхности шара.



5. В коробке лежат 5 апельсинов и 4 яблока, наудачу берут фрукт. Какова вероятность, что достали яблоко?
6. Исследуйте функцию на возрастание, убывание и экстремумы $f(x) = x^3 + 6x^2 + 9x + 8$.
7. На рисунке изображён график функции $f(x)$ и касательная к нему в точке с абсциссой x_0 . Найдите значение производной функции в точке x_0 .



Преподаватель:

Рассмотрено ЦК №1

Председатель ЦК Семёнова И.В.

Экзаменационный билет №26

Дисциплина: Математика

Для специальностей: 38.02.01 43.02.06

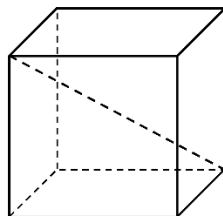
Курс 1, семестр 2.

УТВЕРЖДАЮ:

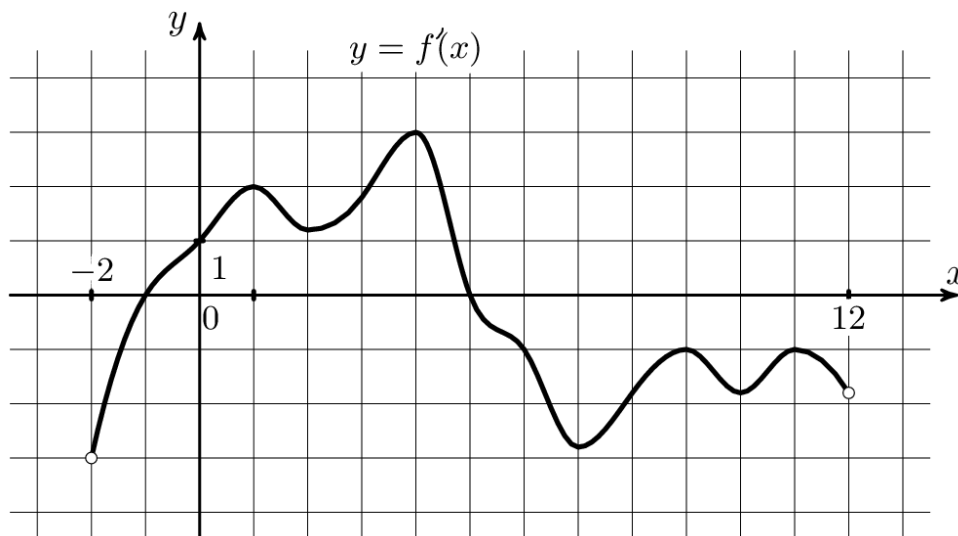
Зам. директора по УР

Вишневская М.В.

1. Найдите предел $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^3 + 4x^2 + 4x}{(x-3)(x+2)}$.
2. Вычислите скалярное произведение, если $|\vec{a}| = 3$, $|\vec{b}| = 6$ и угол между векторами составляет 60° .
3. Скорость движения точки $\vartheta = (24t - 6t^2)$ м/с. Найдите путь, пройденный точкой от начала движения до ее остановки.
4. Ребра прямоугольного параллелепипеда, выходящие из одной вершины, имеют длины 3 см, 4 см, и 12 см. Найдите длину диагонали этого параллелепипеда.



5. В магазине “Филателия” продается 8 различных наборов марок, посвящённых спортивной тематике. Три из них посвящены бабочкам, пять – космонавтам. Какова вероятность при покупке случайного набора получить набор, посвященный космонавтам?
6. Исследуйте функцию на монотонность и экстремумы $f(x) = \frac{1}{3}x^3 + \frac{3}{2}x^2 + 2x + 3$.
7. На рисунке изображен график производной функции $f'(x)$, определенной на интервале $(-2; 12)$. Найдите сумму точек экстремума функции $f(x)$.



Преподаватель:

Рассмотрено ЦК №1

Председатель ЦК Семёнова И.В.

Экзаменационный билет 27

Дисциплина: Математика

Для специальностей: 38.02.01 43.02.06

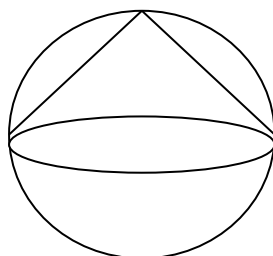
Курс 1, семестр 2.

УТВЕРЖДАЮ:

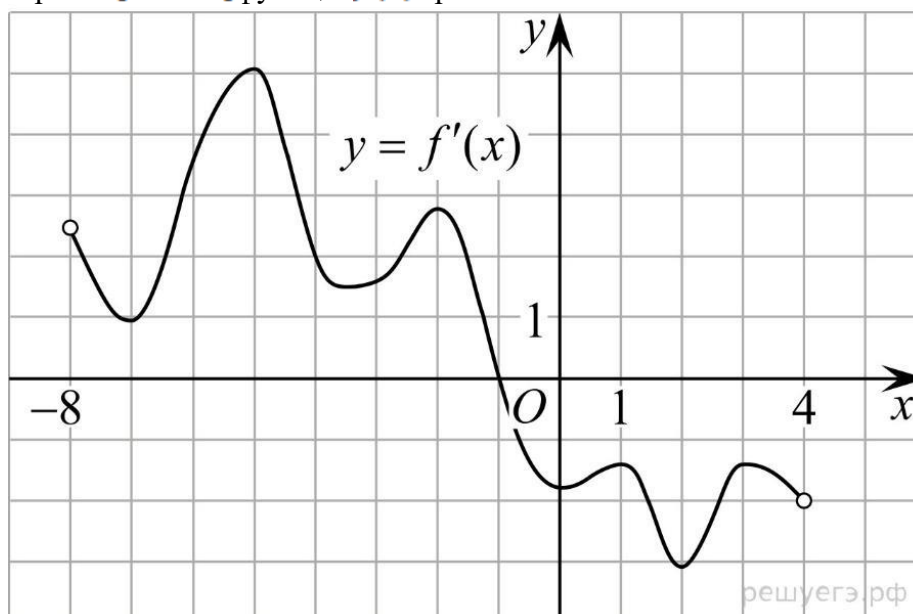
Зам. директора по УР

Вишневская М.В.

1. Найдите предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(x+1)^2}{2x^2}$.
2. Вычислите угол между векторами $\vec{a}(1, -2, 3), \vec{b}(-3, 0, 1)$.
3. Сила тока в проводнике изменяется по закону $I(t) = e^{-t} + 2t$ (время в секундах, ток в амперах). Какой заряд пройдет через поперечное сечение проводника за время от второй до шестой секунды?
4. В шар вписан конус. Радиус основания конуса равен радиусу шара. Объем конуса равен 3 см^3 . Найдите объем шара.



5. На полке стоят 6 книг: 2 из них в жанре детектив, 2 в жанре фантастики и 2 являются биографиями писателей. Наудачу берут книгу. Какова вероятность, что она окажется детективом?
6. Исследовать функцию на монотонность и экстремумы $f(x) = 6x^3 - 72x + 3$.
7. На рисунке изображен график производной функции $f'(x)$, определенной на интервале $(-8; 4)$. В какой точке отрезка $[-7; -3]$ функция $f(x)$ принимает наименьшее значение.



Преподаватель:

Рассмотрено ЦК №1

Председатель ЦК Семёнова И.В.

Экзаменационный билет №28

Дисциплина: Математика

Для специальностей: 38.02.01 43.02.06

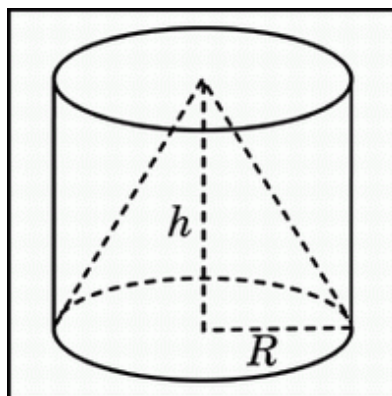
Курс 1, семестр 2.

УТВЕРЖДАЮ:

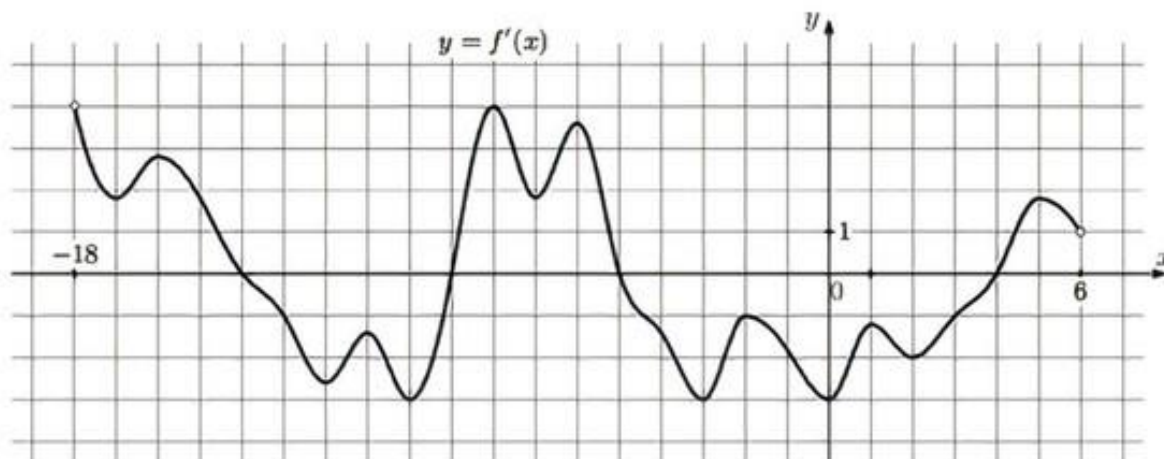
Зам. директора по УР

Вишневская М.В.

1. Найдите предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 3x - 1}{2x^2 - 4x - 5}$.
2. Вычислите угол между векторами $\vec{a}(-1; 1; 0)$ и $\vec{b}(1; 1; 0)$.
3. Сила тока в проводнике изменяется по закону $I(t) = 3t^2 + 2t$ (время в секундах, ток в амперах). Какой заряд пройдет через поперечное сечение проводника за время от третьей до шестой секунды?
4. Конус, с образующей равной 13 см, вписан в цилиндр с диаметром основания равным 10 см. Найдите высоту цилиндра.



5. В группе 12 мальчиков и 8 девочек. Наудачу выбирают профоргана – какова вероятность, что выберут девочку?
6. Исследовать функцию на монотонность и экстремумы $f(x) = -x^4 + 32x + 1$.
7. На рисунке изображен график $f'(x)$ производной функции, определенной на интервале $(-18; 6)$. Найдите количество точек максимума функции $f(x)$, принадлежащих отрезку $[-13; 1]$.



Преподаватель:

Рассмотрено ЦК №1

Председатель ЦК Семёнова И.В.

Экзаменационный билет 29

Дисциплина: Математика

Для специальностей: 38.02.01 43.02.06

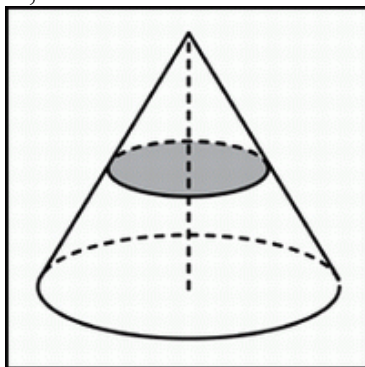
Курс 1, семестр 2.

УТВЕРЖДАЮ:

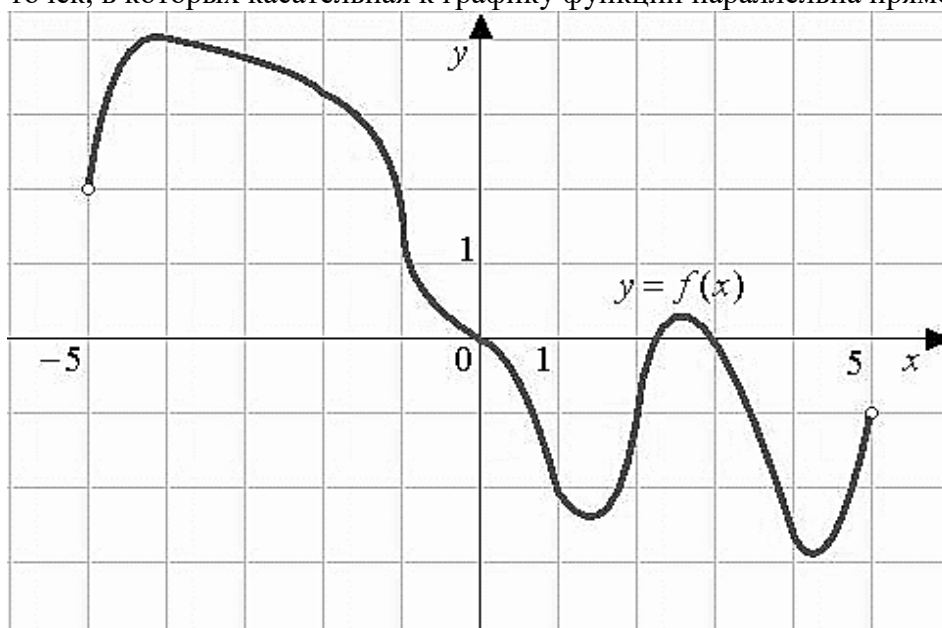
Зам. директора по УР

Вишневская М.В.

1. Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 2x + 1}{x^2 - x}$.
2. Найдите скалярное произведение векторов, если $|\vec{a}| = 2\sqrt{2}$, $|\vec{b}| = 4$ и угол между векторами равен 45° .
3. Тело брошено с поверхности земли вертикально вверх со скоростью $\vec{v} = (29,4 - 9,8t)$ м/с. Найти наибольшую высоту подъема тела.
4. Объем конуса равен 20см^3 . Через середину его высоты провели плоскость параллельную основанию. Найдите объем конуса, отсекаемого этой плоскостью.



5. Из букв слова «республика» наугад выбирается буква. Какова вероятность того, что выбранная буква будет согласной?
6. Исследуйте функцию на монотонность и экстремумы $f(x) = -x^3 + 6x^2 + 15x + 1$.
7. На рисунке изображен график функции $f(x)$, определенной на интервале $(-5; 5)$. Найдите количество точек, в которых касательная к графику функции параллельна прямой $y = 6$.



Преподаватель:

Рассмотрено ЦК №1

Председатель ЦК Семёнова И.В.

Экзаменационный билет №30

Дисциплина: Математика

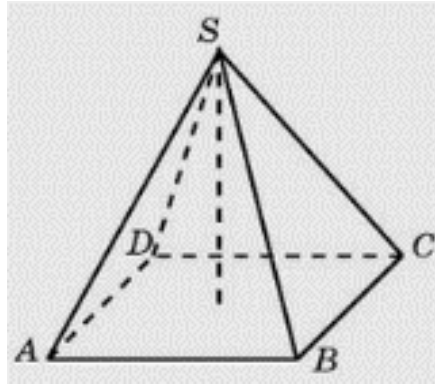
Для специальностей: 38.02.01 43.02.06

Курс 1, семестр 2.

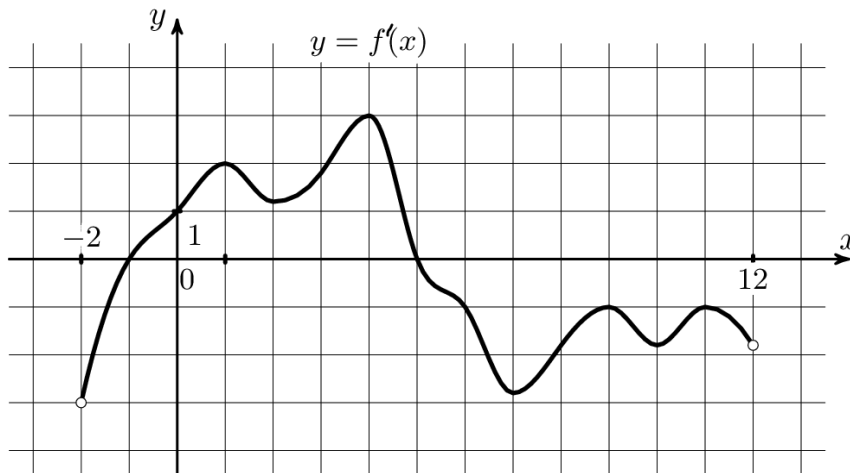
УТВЕРЖДАЮ:

Зам. директора по УР
Вишневская М.В.

1. Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x-1)\sqrt{2-x}}{x^2-1}$.
2. Вычислите угол между векторами $\vec{a}(1; 2; 3)$ и $\vec{b}(-1; -1; 1)$.
3. Два тела начали двигаться одновременно из одной точки в одном направлении по прямой. Первое тело движется со скоростью $v = (5t^2 + 8)$ м/с. На каком расстоянии друг от друга они окажутся через 3 с?
4. В правильной четырехугольной пирамиде высота равна 12 см. Площадь основания равна 50 см^2 . Найдите боковое ребро.



5. В магазине 6 открыток “С Днем Рождения”, 3 из них синие, 2 красные и одна разноцветная. Покупатель просит одну, ему неважно какую. Какова вероятность, что он купит разноцветную открытку?
6. Исследовать функцию на монотонность и экстремумы $f(x) = 3x^2 - 18x + 2$.
7. На рисунке изображен график производной функции $f'(x)$, определенной на интервале $(-2; 12)$. Найдите сумму точек экстремума функции $f(x)$.



Преподаватель:

Рассмотрено ЦК №1

Председатель ЦК Семёнова И.В.

Экзаменационный билет 31

Дисциплина: Математика

Для специальностей: 38.02.01 43.02.06

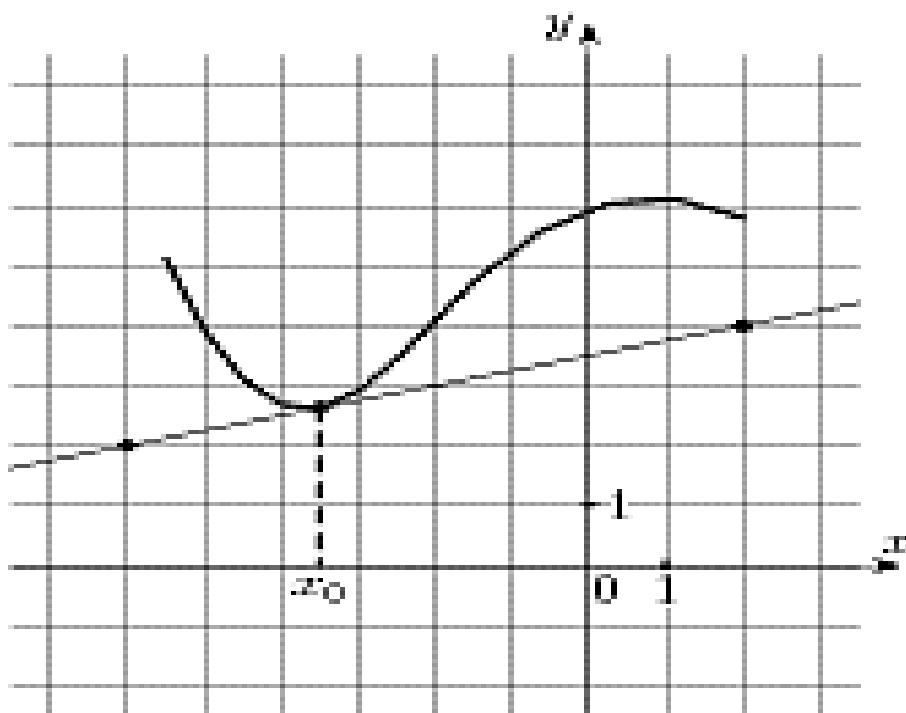
Курс 1, семестр 2.

УТВЕРЖДАЮ:

Зам. директора по УР

Вишневская М.В.

1. Найдите предел $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} \frac{8x^3 - 1}{6x^2 - 5x + 1}$.
2. Найдите угол между векторами $\vec{a}(1; 1; 0)$ и $\vec{b}(0; 2; 0)$.
3. Тело движется прямолинейно со скоростью $v(t) = (3t^2 + 2t - 1)$ м/с. Найти путь, пройденный телом за одну секунду от начала движения.
4. Найдите координаты середины отрезка, соединяющего точки $A(5; 8; 4)$ и $B(-1; 4; -6)$.
5. В коробке 7 лент разного цвета. Наудачу берут одну. Какова вероятность взять красную?
6. Исследовать функцию на монотонность и экстремумы $f(x) = -8x^3 + 24x - 5$.
7. На рисунке изображены график функции $f(x)$ и касательная к нему в точке с абсциссой x_0 . Найдите значение производной функции $f'(x)$ в точке x_0 .



Преподаватель:

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено ЦК №1

Председатель ЦК Семёнова И.В.

Экзаменационный билет №32

Дисциплина: Математика

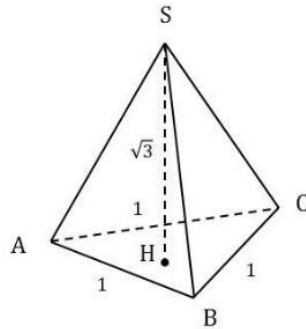
Для специальностей: 38.02.01 43.02.06

Курс 1, семестр 2.

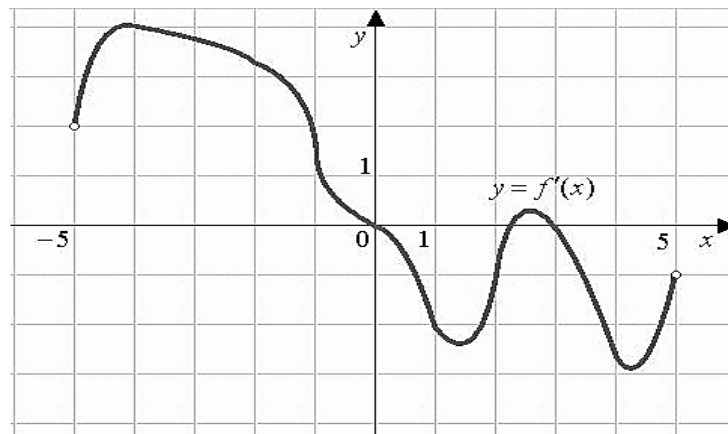
УТВЕРЖДАЮ:

Зам. директора по УР
Вишневская М.В.

1. Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 - 3x}{x + x^2}$.
2. Найдите скалярное произведение векторов, если $|\vec{a}| = 5$, $|\vec{b}| = 4$, а угол между векторами составляет 120° .
3. Тело движется прямолинейно со скоростью $v = (2t - a)$ м/с. Найти значение a если известно, что за промежуток от $t_1 = 0$ до $t_2 = 0$ с тело прошло путь 40 м.
4. Дана правильная пирамида. $AC=AB=BC=1$, высота пирамиды $\sqrt{3}$. Найдите ее объем.



5. Наудачу задумано число от 1 до 100. Какова вероятность, что оно окажется нечетным?
6. Исследовать функцию на монотонность и экстремумы $f(x) = 4x^2 - 8x + 6$.
7. На рисунке изображен график производной функции $f'(x)$, определенной на интервале $(-5; 5)$. Найдите количество точек экстремума функции $f(x)$ на отрезке $[-4; 4]$.



Преподаватель: _____

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено ЦК №1

Председатель ЦК Семёнова И.В.

Экзаменационный билет 33

Дисциплина: Математика

Для специальностей: 38.02.01 43.02.06

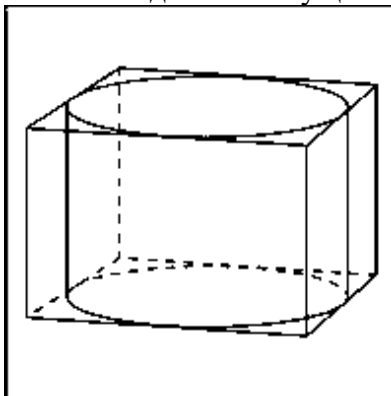
Курс 1, семестр 2.

УТВЕРЖДАЮ:

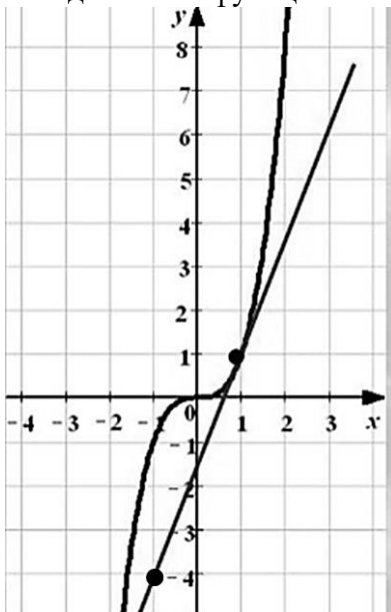
Зам. директора по УР

Вишневская М.В.

1. Найдите предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6x^2 - 5x + 6}{3x^2 - 12x + 20}$.
2. Найдите угол между векторами $\vec{a}(2; 2; 0)$ и $\vec{b}(0; 1; 0)$.
3. Скорость движения точки $\vartheta = (3t - 10t^2)$ м/с. Найдите путь, пройденный точкой от начала движения до ее остановки.
4. Прямоугольный параллелепипед описан около цилиндра, радиус основания которого равен 5 м. Объем параллелепипеда равен 200 м^3 . Найдите высоту цилиндра.



5. В группе из 30 студентов только 5 выполнили домашнюю работу. Преподаватель случайным образом выбирает студента для проверки – какова вероятность, что выбранный студент не готов?
6. Исследовать функцию на монотонность и экстремумы $f(x) = -x^3 + 3x^2 + 9x + 6$.
7. На рисунке изображен график функции $f(x)$ и касательная к этому графику в точке с абсциссой, равной 1. Найдите значение производной этой функции в точке $x = 1$.



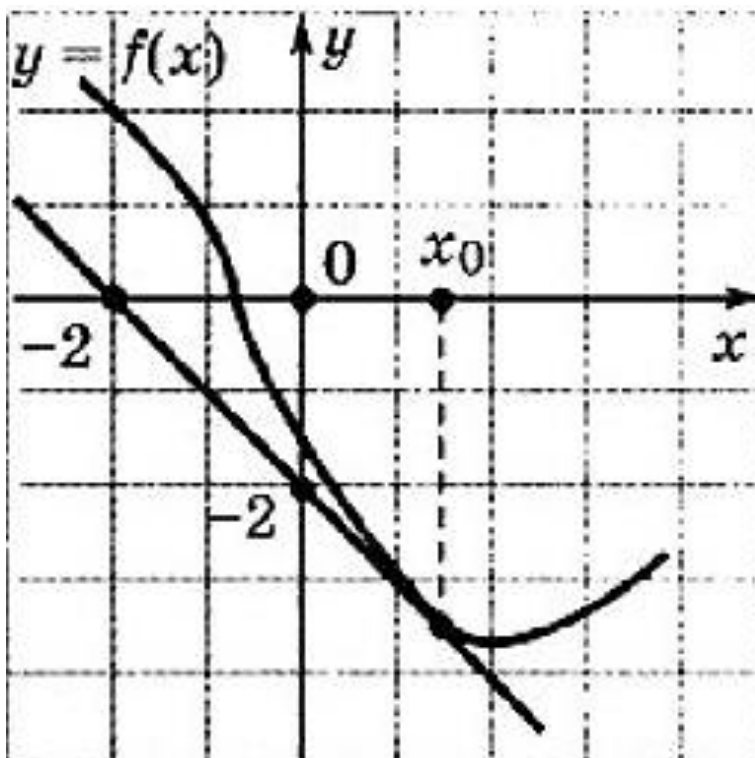
Преподаватель:

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено ЦК №1 <hr/> Председатель ЦК Семёнова И.В.	Экзаменационный билет №34 Дисциплина: Математика Для специальностей: 38.02.01 43.02.06 Курс 1, семестр 2.	УТВЕРЖДАЮ: <hr/> Зам. директора по УР Вишневская М.В.
--	--	---

1. Найдите предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 + 3x}{3x^2 - 5x}$.
2. Вычислите скалярное произведение, если $|\vec{a}| = 3$, $|\vec{b}| = 6$, а угол между векторами равен 60° .
3. Скорость движения точки $\vartheta = (4t^2 + 6)$ м/с. Найдите путь, пройденной точки за пятью секунду.
4. Отметьте в координатной плоскости точки A(-2;-1), B (0;1), C (3;1), D(3;-1) и найдите площадь получившегося четырехугольника, с вершинами в этих точках.
5. Из 30 экзаменационных билетов по геометрии студент успел подготовить 10 первых и 5 последних билетов. Какова вероятность того, что, на экзамене ему достанется билет, который он не подготовил?
6. Исследовать функцию на монотонность и экстремумы $f(x) = -x^3 - 6x^2 + 36x - 20$.
7. На рисунке изображены график функции $f(x)$ и касательная к нему в точке с абсциссой x_0 . Найдите значение производной функции в точке x_0 .



Преподаватель:

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу

по дисциплине ОПД.01 Математика

для специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование

Рабочая программа разработана Брянским Д.А., преподавателем СПб ГБПОУ «Академия транспортных технологий» Санкт-Петербурга.

Рабочая программа дисциплины ОПД.01 Математика составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование, утверждённого приказом Министерства образования и науки РФ № 1547 от 09.12.2016 года.

Рабочая программа содержит:

- общую характеристику программы;
- структуру и содержание программы;
- условия реализации программы;
- контроль и оценку результатов освоения программы;
- комплект контрольно-оценочных средств.

В общей характеристике программы определены цели и планируемые результаты освоения учебной дисциплины.

В структуре определён объём дисциплины, виды учебной работы и форма промежуточной аттестации.

Содержание программы раскрывает тематический план, учитывающий целесообразность в последовательности изучения материала, который имеет профессиональную направленность. В тематическом плане указаны разделы и темы учебной предмета, их содержание, объём часов, перечислены лабораторные и практические работы.

Условия реализации программы содержат требования к минимальному материально-техническому обеспечению и информационному обеспечению обучения: перечень рекомендуемых учебных изданий, дополнительной литературы и Интернет-ресурсов.

Контроль и оценка результатов освоения программы осуществляется с помощью критериев и методов оценки по каждому знанию и умению.

Рабочая программа завершается приложением – комплектом контрольно-оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

Реализация рабочей программы дисциплины ОПД.01 Математика способствует в подготовке квалифицированных и компетентных специалистов по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование и может быть рекомендована к использованию другими образовательными учреждениями профессионального и дополнительного образования, реализующими образовательную программу среднего профессионального образования.

Рецензент

Преподаватель СПб ГБПОУ «АТТ» *Чириков А.М.*