

Приложение 2.1
к ОПОП-П по профессии/специальности
09.02.06 Сетевое и системное администрирование

Рабочая программа предмета
«ОУП.03 МАТЕМАТИКА»

2026 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	2
1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО предмета	3
<i>1.1. Цель и место предмета в структуре образовательной программы.....</i>	<i>3</i>
<i>1.2. Планируемые результаты освоения предмета.....</i>	<i>3</i>
2. Структура и содержание ПРЕДМЕТА	5
<i>2.1. Трудоемкость освоения предмета</i>	<i>5</i>
<i>2.2. Содержание предмета</i>	<i>6</i>
3. Условия реализации ПРЕДМЕТА	15
<i>3.1. Материально-техническое обеспечение</i>	<i>Ошибка! Закладка не определена.</i>
<i>3.2. Учебно-методическое обеспечение</i>	<i>Ошибка! Закладка не определена.</i>
4. Контроль и оценка результатов освоения ПРЕДМЕТА.....	16

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

«Математика»

1.1. Цель и место предмета в структуре образовательной программы

Цель предмета «Математика»: обеспечение сформированности представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математики; логического, алгоритмического и математического мышления; умений применять полученные знания при решении различных задач; представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления.

Дисциплина «Математика» включена в *обязательную часть общеобразовательного цикла образовательной программы*

1.2. Планируемые результаты освоения предмета

Результаты освоения предмета соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения предмета обучающийся должен¹:

Код ОК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК.01	- распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части; - определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы; - выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; - владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; - оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; - структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; - основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте; - методы работы в профессиональной и смежных сферах; - порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	-
ОК.02	- определять задачи для поиска информации, планировать процесс	- номенклатура информационных источников, применяемых в	-

¹ Берутся сведения, указанные по данному виду деятельности в п. 4.2.

	поиска, выбирать необходимые источники информации; - выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска; - оценивать практическую значимость результатов поиска; - применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; - использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности; - использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач	профессиональной деятельности; - приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации; - современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства	
ПК 7.2	применять цифровые технологии в релевантном контексте в быту и на рабочем месте	цифровые инструменты и технологии для совместной работы, а также для совместного производства ресурсов в профессиональной среде	управление данными, информацией и цифровым контентом

1.3.Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№№ п/п	Дополнительные знания, умения, навыки (если указаны ПК)	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРЕДМЕТА

2.1. Трудоемкость освоения предмета

Наименование составных частей предмета	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия ²	150	56
<i>Курсовая работа (проект)</i>	-	-
Самостоятельная работа	-	-
Промежуточная аттестация в форме экзамена	30	-
Всего	180	-

² Учебные занятия могут представлены в виде теоретических занятий, лабораторных и практических занятий

2.2. Содержание предмета

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практическо й подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формирования которых способствует элемент программы
Введение.	Входной контроль. Повторение курса 9 класса.	2	ОК 01, ОК 02
Раздел 1. Развитие понятия о числе		8	
Тема 1.1. Действительные числа. Погрешности приближений и вычислений.	Содержание	4	ОК 01, ОК 02
	Действительные числа. Абсолютная и относительная погрешности приближений. Правила записи приближенных чисел. Погрешности приближений и вычислений. Практические приемы вычислений с приближенными данными.		
Тема 1.2 Комплексные числа	Содержание	4	ОК 01, ОК 02
	Комплексные числа. Алгебраическая форма комплексного числа. Действия над комплексными числами.		
	В том числе практических занятий	2	
	1. Действия над комплексными числами в алгебраической форме. Практическое применение комплексных чисел. Квадратные уравнения с отрицательным дискриминантом.	2	
Раздел 2. Корни, степени и логарифмы.		18	
Тема 2.1. Арифметический корень n – й степени.	Содержание	4	ОК 01, ОК 02
	Арифметический корень n-й степени и его свойства. Преобразование выражений, содержащих корень n-й степени.		
Тема 2.2. Степень с произвольным действительным показателем.	Содержание	6	ОК 01, ОК 02
	Степень с произвольным действительным показателем и ее свойства.		
	Преобразование выражений, содержащих степень с действительным показателем		
	В том числе практических занятий	2	
	2. Преобразование выражений, содержащих степень с действительным показателем и корень n-й степени.	2	

Тема 2.3. Логарифм числа.	Содержание	8	ОК 01, ОК 02
	Логарифм. Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы Основное логарифмическое тождество. Основные свойства логарифмов		
	Логарифмирование и потенцирование		
	Правила действий с логарифмами. Переход к новому основанию.		
	В том числе практических занятий	2	
	3. Действия с выражениями, содержащими логарифмы.	2	
Раздел 3. Основы тригонометрии.		14	
Тема 3.1. Тригонометрич еские функции числового аргумента.	Содержание	4	ОК 01, ОК 02
	Единичная окружность. Градусное и радианное измерения произвольных углов. Синус, косинус, тангенс, котангенс числа. Тригонометрические функции числового аргумента, знаки их значений. Решение упражнений на нахождение значений и знаков синуса, косинуса, тангенса и котангенса числа. Соотношения между тригонометрическими функциями одного аргумента.		
Тема 3.2. Формулы тригонометрии .	Содержание	4	ОК 01, ОК 02
	Теоремы сложения. Формулы приведения. Формулы двойного и половинного аргумента. Применение формул сложения приведения, двойного и половинного аргумента к преобразованию выражений. Преобразование суммы и разности тригонометрических функций в произведение. Преобразование произведения в сумму или разность.		
Тема 3.3. Арксинус, арккосинус, арктангенс числа. Простейшие тригонометрич еские уравнения.	Содержание	6	ОК 01, ОК 02
	Арксинус, арккосинус, арктангенс числа.		
	Решение простейших тригонометрических уравнений.		
	В том числе практических занятий	2	
	4. Простейшие тригонометрические уравнения вида $\sin x = a$, $\cos x = a$. $\operatorname{tg} x = a$ $\operatorname{ctg} x = a$	2	
Раздел 4. Функции, их свойства и графики. Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции.		10	
Тема 4.1.	Содержание	4	ОК 01, ОК 02

Числовая функция и её свойства. Преобразования графиков.	Числовая функция. Способы задания функции. Область определения функции, множество значений функции, ограниченность, четность, нечетность, периодичность.		
	В том числе практических занятий	2	
	5. Чтение свойств функции по графику и построение графиков функций по их свойствам. Решение практических задач. Исследование функции.	2	
Тема 4.2. Степенная, показательная функция и логарифмическая функция.	Содержание	2	ОК 01, ОК 02
	Степенная функция, свойства, график. Преобразования графика степенной функции. Показательная функция, свойства, график. Логарифмическая функция, свойства, график. Преобразования графика логарифмической функций и показательной функций.		
Тема 4.3. Тригонометрическая функция.	Содержание	4	ОК 01, ОК 02
	Тригонометрические функции $y = \sin x$, $y = \cos x$, свойства и их графики. Тригонометрические функции $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$, свойства и их графики. Преобразование графиков числовых функций.		
Раздел 5. Прямые и плоскости в пространстве.		6	
Тема 5.1 Введение в стереометрию	Содержание	2	ОК 01, ОК 02
	Предмет стереометрии. Пространственные тела. Аксиомы стереометрии. Следствия из аксиом стереометрии.		
Тема 5.2 Параллельность прямых и плоскостей	Содержание	2	ОК 01, ОК 02
	Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Угол между прямыми. Признак параллельности прямых в пространстве. Параллельность прямой и плоскости. Признак параллельности прямой и плоскости. Свойства прямых, параллельных плоскости.		
Тема 5.3. Перпендикулярность прямых и плоскостей.	Содержание	2	
	Прямая, перпендикулярная плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью. Теорема о трех перпендикулярах.		
Раздел 6. Векторы и координаты		4	
Тема 6.1 Векторы на	Содержание	4	ОК 01, ОК 02
	Векторы на плоскости и в пространстве. Действия над векторами..		

плоскости и в пространстве	Прямоугольная декартова система координат в пространстве. Действия над векторами в пространстве, заданными координатами. Формулы для вычисления длины вектора, угла между векторами.		
	В том числе практических занятий	2	
	6. Действия над векторами в пространстве, заданными координатами. Скалярное произведение векторов в пространстве.	2	
Раздел 7. Уравнения и неравенства		22	
Тема 7.1. Равносильность уравнений, неравенств и систем.	Содержание	4	ОК 01, ОК 02
	Понятие о следствии и равносильности. Рациональные уравнения, системы уравнений, неравенства.		
	В том числе практических занятий	2	
	7. Решение рациональных уравнений и неравенств. Метод интервалов	2	
Тема 7.2. Иррациональные уравнения, системы, неравенства	Содержание	4	ОК 01, ОК 02
	Иррациональные уравнения и системы иррациональных уравнений. Основные приемы решения.		
	Иррациональные неравенства. Основные приемы их решения		
	В том числе практических занятий	2	
	8. Решение иррациональных уравнений и неравенств.	2	
Тема 7.3. Показательные уравнения и системы, неравенства	Содержание	4	ОК 01, ОК 02
	Показательные уравнения, системы показательных уравнений. Основные приемы решения. Показательные неравенства. Основные приемы их решения.		
	В том числе практических занятий	2	
	9. Решение показательных уравнений и неравенств.	2	
Тема 7.4. Логарифмические уравнения и системы, неравенства.	Содержание	6	ОК 01, ОК 02
	Логарифмические уравнения и системы логарифмических уравнений. Основные приемы решения.		
	Логарифмические неравенства. Основные приемы их решения		
	В том числе практических занятий	2	
	10. Решение логарифмических уравнений и неравенств	2	
Тема 7.5. Тригонометрические уравнения и	Содержание	4	ОК 01, ОК 02
	Тригонометрические уравнения и системы тригонометрических уравнений. Тригонометрические неравенства. Основные приемы их решения		
	В том числе практических занятий	2	

системы, неравенства.	11. Решение тригонометрических уравнений и неравенств.	2	
Раздел 8. Производная и её приложения.		22	
Тема 8.1. Последовательность. Понятие о пределах последовательности, функции в точке.	Содержание	4	OK 01, OK 02
	Последовательность. Способы задания и свойства числовых последовательностей. Предел функции в точке. Основные свойства пределов функций.		
	В том числе практических занятий	2	
	12. Вычисление пределов функций.	2	
Тема 8.2 Производная функции. Дифференцирование функций. Производная II и высших порядков.	Содержание	4	OK 01, OK 02
	Понятие о производной функции. Таблица производных функций. Правила дифференцирования функций. Производная второго порядка, n-го порядка.		
	В том числе практических занятий	2	
	13. Дифференцирование функций.	2	
Тема 8.3. Геометрический и физический смысл производной функции в точке.	Содержание	6	OK 01, OK 02
	Геометрический смысл производной функции в точке. Уравнение касательной. Физический смысл второй производной		
	В том числе практических занятий	4	
	14. Применение производной для составления уравнения касательной к графику функции в данной точке. Геометрический смысл второй производной.	2	
	15. Применение производной для исследования реальных физических процессов..	2	
Тема 8.4. Применение I и II производных для исследования свойств	Содержание	8	OK 01, OK 02 ПК 7.2
	Критические точки функции. Экстремум функции. Признаки постоянства, возрастания и убывания функции. Точки перегиба. Исследование функции с помощью второй производной. Общая схема построения графиков функций с помощью производной		
	В том числе практических занятий	4	

функций. Решение заданий прикладного характера	16. Применение производной к исследованию функции и построению графиков функций.	2	
	17. Решение прикладных задач на Нахождение наибольших и наименьших значений величин	2	
Раздел 9. Интеграл и его приложения.		14	
Тема 9.1. Первообразная функции. Неопределенн ый интеграл.	Содержание	4	ОК 01, ОК 02
	Дифференциал функции. Первообразная функции. Определение неопределенного интеграла и его свойства. Таблица интегралов. Непосредственное интегрирование.		
	В том числе практических занятий	2	
	18. Вычисление неопределенного интеграла различными методами.	2	
Тема 9.2. Определенный интеграл.	Содержание	4	ОК 01, ОК 02
	Определенный интеграл и его геометрический смысл. Основные свойства определенного интеграла. Вычисления определенного интеграла.		
	В том числе практических занятий	2	
	19. Вычисление определенного интеграла.	2	
Тема 9.3. Геометрически й смысл определенного интеграла. Вычисление площадей плоских фигур. Решение заданий прикладного характера	Содержание	6	ОК 01, ОК 02
	Геометрический смысл определенного интеграла. Понятие криволинейной трапеции. Применение определенного интеграла для вычисления площади криволинейной трапеции.		
	В том числе практических занятий	4	
	20. Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла. Применение определенного интеграла к вычислению различных величин.	2	
	21. Применение определенного интеграла для решения прикладных задач.	2	
Раздел 10. Дифференциальные уравнения.		4	
Тема 10.1. Дифференциал ьные уравнения I	Содержание	4	ОК 01, ОК 02
	Определение дифференциального уравнения I порядка, его общего и частного решения. Понятие задачи Коши. Дифференциальное уравнение I порядка с разделенными и разделяющимися переменными.		

порядка. Задача Коши.	В том числе практических занятий	2	
	22. Решение дифференциальных уравнений первого порядка.	2	
Раздел 11. Многогранники.		6	
Тема 11.1. Многогранник и. Призма, параллелепипе д, пирамида.	Содержание	6	ОК 01, ОК 02
	Понятие о геометрическом теле и его поверхности. Многогранники. Призма. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб. Пирамида, виды пирамид. Тетраэдр. Усеченная пирамида. Виды усеченных пирамид.		
	В том числе практических занятий	2	
	23. Решение задач по теме «Многогранники»	2	
Раздел 12. Тела и поверхности вращения.		6	
Тема 12.1. Понятие тела вращения. Цилиндр, конус, шар, сфера.	Содержание	6	ОК 01, ОК 02
	Понятие тела вращения и поверхности вращения. Цилиндр. Основания, высота, боковая поверхность, развертка. Конус. Основания, высота, боковая поверхность, развертка. Усеченный конус. Основания, высота, боковая поверхность, развертка. Шар и сфера		
	В том числе практических занятий	2	
	24. Решение задач по теме «Тела вращения»	2	
Раздел 13. Измерения в геометрии.		4	
Тема 13.1. Объем и площадь поверхности многограннико в Объем и площадь поверхности тел вращения.	Содержание	4	ОК 01, ОК 02
	Понятие объема и площади поверхности геометрического тела. Объем и площадь поверхности многогранников		
	В том числе практических занятий	2	
	25. Объем и площадь поверхности тел вращения. Вычисление объема и площади поверхности многогранников и тел вращения.	2	
Раздел 14. Элементы теории вероятности и математической статистики.		10	
Тема 14.1. Основные понятия комбинаторик	Содержание	4	ОК 01, ОК 02
	Основные понятия комбинаторики. Случайный ответ и случайное событие. Относительная частота события. Вероятность события. Размещения, перестановки, сочетания событий.		

и.	В том числе практических занятий	2	
	26. Решение комбинаторных задач	2	
Тема 14.2. Элементы теории вероятности. Операции над событиями.	Содержание	6	ОК 01, ОК 02 ПК 7.2
	Классическое определение вероятности. Вычисление вероятности суммы несовместимых событий, произведения независимых событий. Формула полной вероятности. Формула Бернулли		
	В том числе практических занятий	4	
	27. Вычисление вероятности событий.	2	
	28. Повторение испытаний. Формула полной вероятности. Формула Бернулли.	2	
Промежуточная аттестация: экзамен		30	ОК 01, ОК 02
Всего		180	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРЕДМЕТА

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет «Математики», оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Богомолов, Н. В. Алгебра и начала анализа : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 240 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09525-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536960> (дата обращения: 06.05.2025).
2. Богомолов, Н. В. Геометрия : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 108 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09528-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536961> (дата обращения: 06.05.2025).
3. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 401 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07878-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536607> (дата обращения: 06.05.2025).
4. Алпатов А.В. Математика [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО / А.В. Алпатов. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Профобразование, Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 162 с. — 978-5-4486-0403-4, 978-5-4488-0215-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/80328.html>
5. Веретенников, В.Н. Сборник задач по математике. Элементы векторной алгебры : учебное пособие / В.Н. Веретенников. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2018. - 79 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-9598-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483517>
6. Алпатов А.В. Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие для СПО / А.В. Алпатов. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Профобразование, 2017. — 96 с. — 978-5-4488-0150-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65731.html>
7. Математика [Электронный ресурс] / Омельченко В.П. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2017. URL:<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970440285.html>
8. Баврин, И. И. Математика для технических колледжей и техникумов : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. И. Баврин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 397 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08026-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537727> (дата обращения: 06.05.2024). Золотарёва, Н. Д. Алгебра : базовый курс с решениями и указаниями [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Н. Д. Золотарёва, Ю. А. Попов, Н. Л. Семендяева, М. В. Федотов ; под редакцией М. В. Федотова. — Эл. изд. — Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 573 с.). — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - <https://nashol.biz/tag/zolotareva/>
9. Башмаков, М. И. Математика : задачник : учеб. пособие для нач. и сред. проф. образования / М. И. Башмаков. - 2-е изд., стер. - Москва : Академия, 2013. - 413, [1] с. : ил. - (Начальное и среднее профессиональное образование. Общеобразовательные предмета). - ISBN 978-5-7695-9612-4 : 283-80.
10. Башмаков, М. И., Математика : учебник для нач. и сред. проф. образования / М. И. Башмаков. - 5-е изд., испр. - Москва : Академия, 2012. - 251 с. : ил. - (Начальное и среднее

профессиональное образование. Общеобразовательные предмета). - ISBN 978-5-7695-9121-1 : 290-40.

11. Башмаков, М. И., Математика : учеб. для 10 кл. : (базовый уровень) / М. И. Башмаков. - 6-е изд. - Москва : Академия, 2012. - 303 с. : ил. - (Среднее (полное) общее образование). - ISBN 978-5-7695-9296-6 : 210-10.

12.

13. Математика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.Б. Карбачинская и др. — Электрон. текстовые данные. — М. : РГУП, 2015. — 342 с. — 978-5-93916-481-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/49604.htm>

14. Математика [Электронный ресурс] : учебник / И. В. Павлушков, Л. В. Розовский, И. А. Наркевич. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970426968.html>

15. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 классы: базовый и углубл. уровни / Л.С. Атанасян и др.- М.: Просвещение, 2012, 2014.

16. Омельченко В. П. Курбатова Э. И. Математика: учеб. пособие для СПО. - 4-е изд., испр.— Ростов-на-Д.: Феникс, 2009.

3.2.2. Дополнительные источники

17. ЭБС «ЮРАЙТ», URL: <https://www.biblio-online.ru>

18. Издательство «Лань», URL: <https://e.lanbook.com>

19. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов — ФЦИОР url: www.fcior.edu.ru.

20. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов, URL: www.school-collection.edu.ru.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРЕДМЕТА

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
Знает: – актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить – структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях – основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или	– определяет математику, как часть мировой культуры; – определяет место математики в современной цивилизации; – понимает способы описания на математическом языке явлений реального мира; – определяет математические понятия как о важнейшие математические модели, позволяющие описывать и изучать разные процессы и явления; – понимает возможности аксиоматического построения	– Опрос – Выполнение контрольных работ – Наблюдения во время выполнения заданий на практических занятиях. - Защита практических работ – Экзамен

социальном контексте – методы работы в профессиональной и смежных сферах – порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности – номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности – приемы структурирования информации – формат оформления результатов поиска информации – современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и – программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства – цифровые инструменты и технологии для совместной работы, а также для совместного производства ресурсов в профессиональной среде	математических теорий; – понимает основные методы доказательств и алгоритмов решения задач; – знает основные понятия, идеи и методы математического анализа; – определяет основные понятия о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основные свойства; – знает о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер; – определяет статистические закономерности в реальном мире; – определяет основные понятия элементарной теории вероятностей. – определяет цифровые инструменты и технологии для совместной работы, а также для совместного производства ресурсов в профессиональной среде	
---	---	--

Умеет: – распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части – определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы – выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы – владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах – оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) – определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации – выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска – оценивать практическую значимость результатов поиска	– владеет методами доказательств и алгоритмов решения; – проводит доказательные рассуждения в ходе решения задач; – владеет стандартными приёмами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; – использует готовые компьютерные программы, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств; – моделирует реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат; – характеризует поведение функций, использовать полученные знания для описания и анализа реальных зависимостей; – распознает на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; – применяет изученные свойства геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием; – находит и оценивает вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; – находит и оценивает	– Опрос – Выполнение контрольных работ – Наблюдения во время выполнения заданий на практических занятиях. Защита практических работ – Экзамен
---	---	--

– применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач – использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности – использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач	основные характеристики случайных величин по их распределению; – организывает, хранит и извлекает числовые данные, информацию в профессиональной среде	
--	---	--

4.1 Примерные типовые задания для проведения аттестации

Вопросы для устного и письменного опроса

Раздел 1. Развитие понятия о числе

1. Дать определение абсолютной и относительной погрешности. Привести примеры.
2. Дать определение понятий: приближенное число, верные и значащие цифры, сомнительные цифры, стандартный вид числа.
3. Дайте определение натурального числа.
4. Назовите, какие числа называются целыми.
5. Какие числа называются рациональными.
6. Какие числа называются действительными
7. Дайте определение комплексного числа. Перечислите формы записи комплексного числа.
8. Дайте определение мнимой единицы
9. Какие комплексные числа называются равными
10. Какие комплексные числа называются сопряженными.
11. Какие комплексные числа называются противоположными
12. Как изображаются комплексные числа геометрически
13. Сформулируйте определение модуля комплексного числа, аргумент, главное значение аргумента.
14. Как найти аргументы комплексного числа
15. Перечислите формы записи комплексных чисел
16. Как выполнять действия над комплексными числами в алгебраической форме.
17. Чему равны корни квадратного уравнения с отрицательным дискриминантом.

18. Приведите примеры комплексных чисел и действий над ними, результат которых есть действительное число.

19. Как умножить комплексные числа, записанные в тригонометрической форме? в показательной форме?

Раздел 2. Корни, степени, логарифмы

1. Записать свойства степени с произвольным показателем.
2. Приведите примеры свойства степени с одинаковым основанием.
3. Приведите примеры свойства степени с одинаковыми показателями.
4. Дайте понятие арифметического корня n -ой степени.
5. Перечислите свойства корня n -ой степени.
6. Дайте определение логарифма числа?
7. Запишите основное логарифмическое тождество.
8. Перечислите свойства логарифма.
9. Какая операция называется логарифмированием?
10. Что обозначает операция потенцирования.
11. Что называют натуральным логарифмом, десятичным логарифмом?
12. Записать формулу перехода от логарифма по одному основанию к логарифму по другому основанию.

Раздел 3. Основы тригонометрии

1. Какая величина принимается за единицу измерения при градусном измерении углов?
2. Что такое радиан?
3. По каким формулам переводят градусную меру угла в радианную и наоборот?
4. Выразите в радианах углы, равные 30° , 45° , 60° , 90° , 180° , 270° , 360° .
5. При каком условии длина дуги равна ее радианной мере?
6. Какой угол называется углом поворота?
7. Какой угол поворота называется положительным? отрицательным?
8. Сформулируйте правило «полного оборота».
9. Какие функции называются тригонометрическими?
10. Дайте определение функции синус; косинус; тангенс; котангенс.
11. При каких углах не определен тангенс? котангенс?
12. Назовите значения тригонометрических функций углов 30° , 45° , 60° .

13. Какие значения может принимать синус? косинус? тангенс? котангенс?
14. Определите знаки тригонометрических функций в зависимости от того, в какой четверти находится аргумент.
15. Дать определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса числа через тригонометрический круг.
16. Перечислить свойства синуса, косинуса, тангенса и котангенса: четность (нечетность), периодичность, знаки по четвертям.
17. Какие из тригонометрических функций являются четными, какие – нечетными?
18. Чему равен период синуса? косинуса? тангенса? котангенса?
19. Перечислите свойства тригонометрических функций.
20. При каком значении a уравнение $\cos x = a$ не имеет решение?
21. При каком значении a уравнение $\cos x = a$ имеет решение Какой формулой выражается решение уравнение $\cos x = a$?
22. На какой оси откладывается значение a при решении уравнения $\cos x = a$?
23. В каком промежутке находится $\arccos a$?
24. В каком промежутке находится значение a ?
25. Каким будет решение уравнения $\cos x = 1$?
26. Каким будет решение уравнения $\cos x = -1$?
27. Каким будет решение уравнения $\cos x = 0$?
28. Чему равняется $\arccos(-a)$?
29. В каком промежутке находится $\arctg a$?
30. Какой формулой выражается решение уравнения $\tg x = a$?
31. Чему равен $\arctg(-a)$?
32. Каково будет решение уравнения $\sin x = a$ при $|a| > 1$?
33. При каком значении a уравнение $\sin x = a$ имеет решение?
34. Какой формулой выражается это решение?
35. На какой оси откладывается значение a при решении уравнения $\sin x = a$?
36. В каком промежутке находится $\arcsin a$?
37. В каком промежутке находится значение a ?
38. Каким будет решение уравнения $\sin x = 1$?
39. Каким будет решение уравнения $\sin x = -1$?
40. Каким будет решение уравнения $\sin x = 0$?
41. Чему равняется $\arcsin(-a)$?

42. В каком промежутке находится $\operatorname{arcsctg} a$?
43. Какой формулой выражается решение уравнения $\operatorname{ctg} x = a$?
44. Чему равен $\operatorname{arcsctg}(-a)$?

Раздел 4. Функции

1. Сформулируйте понятие числовая функция.
2. Что такое область определения и область значений функции?
3. Назовите область определения показательной функции.
4. Назовите область определения логарифмической функции.
5. Что называется функцией обратной данной?
6. Дать определение сложной функции.
7. Привести примеры обратимых функций.
8. Перечислить способы задания функций, их достоинства и недостатки.
9. Что называется графиком функции?
10. Каковы особенности графиков прямой и обратной функции?
11. От чего зависит область определения сложной функции?
12. Как по графику функции определить, является ли функция чётной, нечётной.
13. Назовите, что понимается под промежутками монотонности функции.
14. Назовите периодические функции.
15. Назовите область определения функции $y = \sin x$.
16. Назовите область определения функции $y = \cos x$.
17. Чему равен наименьший период функции $y = \sin x$?
18. Чему равен наименьший период функции $y = \cos x$?

Раздел 5 «Прямые и плоскости в пространстве»

1. Сформулируйте аксиомы стереометрии и следствия из них.
2. Сколько плоскостей задают прямая и точка? Три точки? Две пересекающихся прямых?
3. Сколько плоскостей можно провести через три прямых, которые имеют одну общую точку?
4. Сформулируйте теорему о принадлежности прямой плоскости.
5. Назовите возможные варианты взаимного расположения прямых в пространстве, выполните чертежи и символьные записи.
6. Перечислите возможные варианты взаимного расположения прямой и плоскости в пространстве. Выполните чертежи и символьные записи.

7. Приведите возможные варианты взаимного расположения двух плоскостей в пространстве. Выполните чертежи и символьные записи.

8. Сформулируйте признак параллельности прямой и плоскости.

9. Перечислите основные понятия стереометрии. Перечислите аксиомы стереометрии и следствия из них.

10. Объясните взаимные расположения прямых, прямой и плоскости, двух плоскостей в пространстве.

11. Перечислите основные теоремы о параллельности прямой и плоскости, параллельности двух плоскостей.

12. Описать свойства параллельного проектирования.

13. Дать определение параллельных плоскостей. Сформулировать свойства параллельных плоскостей.

14. Дать определения понятиям и показать способы нахождения: угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, двугранный угол, угол между плоскостями.

15. Перечислите основные теоремы о перпендикулярности прямой и плоскости, перпендикулярности двух плоскостей.

16. Дать определение понятиям перпендикуляр и наклонная. Сформулировать теорему о трех перпендикулярах.

Раздел 6. «Векторы и координаты»

1. Что называют вектором?

2. Как определяются координаты вектора?

3. Сформулируйте правило параллелепипеда для сложения векторов в пространстве.

4. Какие векторы называются равными?

5. Какие вектора называют коллинеарными?

6. Какие вектора называют сонаправленными, противоположно направленными?

7. Чему равна абсолютная величина не нулевого вектора? Нулевого вектора?

8. Что такое нулевой вектор? Как записать в координатах условие принадлежности трех точек одной прямой?

9. Что называют произведением ненулевого вектора на число λ ($\lambda \neq 0$)

10. Запишите формулу для нахождения расстояния между двумя точками в пространстве.

11. Запишите формулы для нахождения координат середины отрезка.

12. Что называют скалярным произведением векторов в пространстве? Дайте определение через координаты вектора и с использованием угла между векторами.

13. Перечислите свойства скалярного произведения.

14. Сформулируйте необходимое и достаточное условие перпендикулярности векторов.

Раздел 7. Уравнения и неравенства

Равносильность уравнений, систем, неравенств.

1. Что называется корнем уравнения? Приведите примеры.
2. Дайте определение области допустимых значений (ОДЗ) уравнения. Приведите примеры.
3. Дайте определение уравнения-следствия данного уравнения. Приведите примеры. Объясните, в каком случае можно гарантировать, что в результате преобразований уравнения получили уравнение-следствие.
4. Дайте определение равносильных уравнений. Приведите примеры. Объясните, в каком случае можно гарантировать, что в результате преобразований уравнения получили уравнение, равносильное данному.
5. Сформулируйте основные теоремы о равносильности уравнений. Приведите примеры их использования.
6. Объясните, в результате каких преобразований данного уравнения можно получить посторонние для данного уравнения корни. Как можно исключить посторонние корни?
7. Объясните, в результате каких преобразований данного уравнения можно получить посторонние для данного уравнения корни. Как можно исключить посторонние корни? Приведите примеры. Объясните на примерах, как необходимо дополнить соответствующие преобразования, чтобы не потерять корни данного уравнения.
8. Объясните на примерах смысл понятий: «решение неравенства», «решить неравенство», «область допустимых значений неравенства», «равносильные неравенства».
9. Сформулируйте известные вам теоремы о равносильности неравенств. Проиллюстрируйте их на примерах.
10. Сформулируйте план решения неравенств методом интервалов. Проиллюстрируйте их на примерах.
11. Объясните на примере, как можно выполнять равносильные преобразования неравенств в тех случаях, которые не описываются теоремами о равносильности неравенств.

Раздел 8. Производная и её применение

1. Дайте определение предела переменной величины. Перечислите свойства пределов.
2. Дайте определение предела функции в точке.
3. Расскажите, что называется приращением независимой переменной и приращением функции.
4. Дайте определение предела функции на бесконечности.
5. Сформулируйте и запишите первый и второй замечательный пределы.
6. Расскажите, как найти мгновенную скорость прямолинейного неравномерного движения.
7. Поясните, что характеризует скорость изменения функции относительно изменения аргумента. Дайте определение производной.
8. Сформулируйте зависимость между непрерывностью и дифференцируемостью.
9. Запишите основные правила и формулы дифференцирования.
10. Сформулируйте, в чем заключается геометрический смысл производной.
11. Сформулируйте, в чем заключается физический смысл производной.

12. Сформулируйте необходимые признаки возрастания и убывания функции.
13. Расскажите, в чем заключается необходимый и достаточный признаки существования экстремума. Перечислите порядок операций для отыскания максимума и минимума функции с помощью первой производной.
14. Опишите, как отыскать экстремумы функций с помощью второй производной.
15. Поясните, в чем различие между нахождением максимума и минимума функции и нахождением ее наибольшего и наименьшего значений.
16. Опишите алгоритм нахождения наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке.
17. Расскажите, как определяются геометрически и по знаку второй производной выпуклость и вогнутость кривой.
18. Дайте определение понятия точка перегиба. Сформулируйте правило нахождения точки перегиба.
19. Опишите схему для построения графика функции при помощи производной.

Раздел 9. Интеграл и его приложения

1. Дать понятие первообразной функции.
2. Дать понятие неопределенного интеграла.
3. Сформулировать основные свойства неопределенного интеграла.
3. Записать табличные интегралы.
4. Дать понятие определенного интеграла.
5. Сформулировать основные свойства определенного интеграла.
5. Перечислить основные методы интегрирования.
6. Дать понятие криволинейной трапеции.
7. Записать формулу площади криволинейной трапеции.
7. Сформулировать алгоритм нахождения площадей плоских фигур.
8. Записать формулу Ньютона-Лейбница.
9. Сформулировать физический и геометрический смысл определенного интеграла.

Раздел 10. Дифференциальные уравнения

1. Расскажите, какое уравнение называется дифференциальным. Приведите примеры.
2. Расскажите, какая функция называется решением дифференциального уравнения.
3. Опишите, какое решение д.у. называется общим и какое – частным.
4. Расскажите, в чем заключается геометрический смысл общего и частного решений д.у.
5. Проанализируйте: может ли д.у. иметь конечное число решений.
6. Расскажите, как определяется порядок д.у.

7. Определите, сколько постоянных интегрирования имеет общее решение д.у. первого, второго порядка.
8. Опишите способ проверки корней д.у.
9. Расскажите, чем отличается д.у. от алгебраического уравнения.
10. Назовите известные Вам типы д.у.
11. Опишите алгоритм решения д.у. с разделенными переменными.
12. Определите, чем отличается уравнение с разделенными переменными от уравнения с разделяющимися переменными.

Раздел 11. Многогранники

1. Дать понятие многогранника, перечислить основные его элементы. Приведите 3-4 примера многогранников.
2. Сформулировать отличие выпуклого многогранника от невыпуклого? Ответ проиллюстрируйте.
3. Дать определение призмы, перечислите основные ее элементы. Выполните чертёж.
4. Сформулировать отличие прямой призмы от наклонной. Выполните чертёж прямой и наклонной призмы.
5. Дать определение пирамиды, перечислите основные ее элементы. Выполните чертёж.
6. Дать понятие правильной пирамиды. Выполните чертёж правильной четырехугольной пирамиды.
7. Дать определение усеченной пирамиды, перечислите основные ее элементы. Выполните чертёж. Перечислите и изобразите различные виды усеченных пирамид.
8. Перечислите основные элементы симметрии. Выполните соответствующие чертежи.
9. Сформулируйте определение правильного многогранника. Приведите 2-3 примера правильных многогранников.
10. Дать определение понятию призма. Проиллюстрировать на чертеже, обозначить основные элементы призмы.
11. Перечислить виды призм, изобразить их.
12. Дать понятие параллелепипеда. Изобразить и перечислить основные элементы.
13. Сформулировать основные свойства параллелепипеда.
14. Дать определение пирамиды. Изобразить и показать основные элементы пирамиды.
15. Перечислить и изобразить различные виды пирамид.
16. Сформулировать и проиллюстрировать диагональные сечения многогранников.

Раздел 12. Тела и поверхности вращения

Диктант № 1. Цилиндр. Вписанная и описанная призмы

1. Что такое цилиндр? (Дайте определение призмы, вписанной в цилиндр.)
2. Дайте определение описанной около цилиндра призмы. (Дайте определение прямого цилиндра.)

3. Изобразите вписанную в цилиндр призму. Укажите высоту и радиус цилиндра. (Изобразите описанную около цилиндра призму. Укажите образующую и ось цилиндра)
4. . Высота цилиндра равна 10 см, а радиус 5 см. Плоскость пересекает цилиндр параллельно оси и удалена от нее на 4 см. Вычислите площадь сечения. (Высота равностороннего цилиндра равна 8 см. Вычислите боковую поверхность цилиндра)
5. Высота равностороннего цилиндра равна 6 см. Вычислите боковую поверхность цилиндра. (Боковая поверхность равностороннего цилиндра 20 см^2 . Вычислите площадь его основания)
6. Постройте описанную призму. Укажите образующую цилиндра, через которую проходит касательная плоскость цилиндра. (Постройте вписанную призму. Укажите образующую цилиндра, являющуюся высотой призмы.)

Диктант № 2. Тела вращения

1. Что такое сфера? (Что такое шар?)
2. Что такое радиус шара? (Что такое большой круг?)
3. Какая прямая называется касательной к шару? (Какая плоскость называется касательной к шару?)
4. Что называется поверхностью тела? (Что называется геометрическим телом?)
5. В каком случае сфера называется вписанной в многогранник? (В каком случае многогранник называется вписанным в сферу?)
6. Как называется отрезок, который получается в результате пересечения двух больших кругов шара? (Сколько общих точек имеет прямая шаровой поверхностью?)
7. Какие точки шара называются диаметрально противоположными? (Какая точка называется внутренней?)
8. Какими свойствами обладают грани многогранника, вписанного в сферу? (Около правильной призмы описали сферу. Где будет лежать ее центр?)
9. Два различных сечения шара пересекаются. Как называется линия их пересечения? (Определите формуле тела, если его проекциями в горизонтальной и вертикальной плоскости являются круги.)
10. Какая фигура называется областью? (Что такое замкнутая область?)
11. В правильную призму вписали сферу. Где будет лежать ее центр? (Сколько диаметров можно провести через точку, произвольно взятую внутри шара?)
12. В пространстве множество точек задано уравнением $x^2 + y^2 + z^2 = 9$. На каком расстоянии от начала координат находятся эти точки? (Запишите множество точек пространства, которые не принадлежат шару с центром в начале координат и радиусом 3.)
13. Запишите уравнение шара с центром в начале координат и радиусом 2 см (радиусом 5 см).

Раздел 13. Измерения в геометрии

1. Записать формулы нахождения площадей прямой и наклонной призм.
2. Записать формулы площадей полной поверхности и боковой поверхности пирамиды.

3. Написать формулы для вычисления площади боковой поверхности, площади полной поверхности призмы.
4. Написать формулы вычисления площадей полной поверхности и боковой поверхности параллелепипеда.
5. Написать формулы для вычисления площади боковой и полной поверхности усеченной пирамиды.
6. Записать формулы объема многогранников: прямоугольного параллелепипеда, наклонного параллелепипеда, призмы и пирамиды.
7. Записать формулы объема тел вращения: цилиндра, конуса, усеченного конуса, шара.
8. Написать формулы для вычисления площади боковой и полной поверхности конуса.
9. Написать формулы для вычисления о площади боковой и полной поверхности усеченного конуса.
10. Написать формулы для вычисления площади боковой и полной поверхности цилиндра.
11. Сформулировать вывод: отношения площадей поверхностей и объемов подобных тел.

Раздел 14. «Элементы теории вероятностей и математической статистики»

1. Что изучает теория вероятностей?
2. Дайте определение понятия элементарное события?
3. Что называется пространством элементарных событий?
4. Что называется событием?
5. На какие группы разделяются события?
6. Приведите примеры невозможных, достоверных и случайных событий из сферы математики.
7. Объясните, почему при одном подбрасывании игрального кубика событие «выпадение четного числа очков» нельзя считать простым случайным событием?
8. Дайте определение n-факториала.
9. Перечислите основные задачи комбинаторики.
10. Что называется перестановками?
11. Запишите формулу для числа перестановок из n элементов.
12. Запишите формулу для размещений перестановок из n элементов по m.
13. Что называется сочетаниями?
14. Запишите формулу для числа сочетаний из n элементов по m.
15. Сформулируйте теорему сложения вероятностей.
16. Сформулируйте теорему умножения вероятностей.
17. Какая величина называется случайной?
18. Какая случайная величина называется дискретной?
19. Сформулируйте закон распределения случайной величины.

20. Дайте определение понятию «математическое ожидание дискретной случайной величины»
21. Дайте определение дисперсии случайной величины.
22. Что понимается под законом больших чисел?
23. Что изучает статистика?
24. Что такое статистическое наблюдение, виды наблюдений?
25. Дайте понятие таким величинам как: вариационный ряд; частота значения признака; статистическое распределение.
26. Дайте определение центральным тенденциям выборки (мода, медиана, среднее значение).
27. Что такое среднее квадратичное отклонение, дисперсия

Перечень теоретических и практических вопросов для подготовки к экзамену

Теоретическая часть

1 семестр

1. Дать определение действительного числа. Дать определение понятий абсолютной и относительной погрешности. Записать формулы для нахождения абсолютной и относительной погрешностей.
2. Дать определение понятий: приближенное число, верные и значащие цифры, сомнительные цифры, стандартный вид числа.
3. Воспроизвести приемы вычислений с приближенными числами: сложение, умножение, деление, возведение в степень, извлечение корня.
4. Найти приближенные значения конкретных величин и погрешности выполненных вычислений.
5. Дать определение абсолютной и относительной погрешности. Записать формулы для нахождения абсолютной и относительной погрешностей. Привести примеры.
6. Дать определение понятий: приближенное число, верные и значащие цифры, сомнительные цифры, стандартный вид числа.
7. Дать определение комплексного числа. Записать комплексное число в алгебраической форме. Изобразить конкретное комплексное число в координатной плоскости. Дать определение модуля комплексного числа. Перечислить правила действий с комплексными числами. Объяснить решение квадратных уравнений с отрицательным дискриминантом.
8. Дать определение корня n -ой степени. Перечислить свойства корня n -ой степени.
9. Дать определение степени с действительным показателем. Перечислить свойства степени с действительным показателем.
10. Дать определение понятия логарифм числа, десятичный и натуральный логарифмы. Перечислить свойства логарифма числа.
11. Записать основное логарифмическое тождество и формулу перехода к другому основанию. Привести примеры.

12. Дать определение радиана, градуса. Записать формулы перевода градусной меры угла в радианную меру и наоборот.
13. Дать определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса числа через тригонометрический круг.
14. Перечислить свойства синуса, косинуса, тангенса и котангенса: четность (нечетность), периодичность, знаки по четвертям.
15. Записать и объяснить знаки синуса, косинуса, тангенса и котангенса по четвертям.
16. Записать таблицу значений тригонометрических функций.
17. Записать и объяснить формулы приведения.
18. Записать основное тригонометрическое тождество, формулы связи между тригонометрическими функциями одного аргумента.
19. Записать формулы синуса, косинуса, тангенса, котангенса суммы и разности двух углов.
20. Перечислить формулы двойного угла синуса, косинуса, тангенса и котангенса.
21. Дать определение обратных функций: арксинус, арккосинус, арктангенс и арккотангенс числа. Перечислить основные свойства обратных функций.
22. Записать формулы для решения простейших тригонометрических уравнений: $\sin x = 1$, $\sin x = -1$, $\sin x = 0$. Проиллюстрировать их решение на единичной окружности.
23. Записать формулы для решения простейших тригонометрических уравнений: $\cos x = 1$, $\cos x = -1$, $\cos x = 0$. Проиллюстрировать их решение на единичной окружности.
24. Перечислить формулы для решения простейших тригонометрических уравнений: $\cos x = a$, $\sin x = a$, $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$.
25. Дать определение числовой функции, способы ее задания. Описать простейшие преобразования графиков функций.
26. Объясните понятия область определения функции, множество значений функции. Приведите примеры.
27. Перечислить и пояснить основные свойства функций.
28. Дать понятие четной функции, привести пример, показать графическую иллюстрацию.
29. Дать понятие нечетной функции, привести пример, показать графическую иллюстрацию.
30. Перечислить и проиллюстрировать преобразования графиков функций.
31. Дать определение степенная функция. Объяснить ее свойства и график при разных показателях.
32. Дать определение показательной функции. Изобразить график показательной функции с основанием, большим единицы, и описать свойства этой функции
33. Дать определение показательной функции. Изобразить график показательной функции с основанием, меньшим единицы, и описать свойства этой функции

34. Дать определение логарифмической функции. Изобразить график логарифмической функции с основанием, меньшим единицы, и описать свойства этой функции.
35. Дать определение логарифмической функции. Изобразить график логарифмической функции с основанием, большим единицы, и описать свойства этой функции.
36. Изобразите функцию $y=\cos x$ и перечислите ее свойства.
37. Изобразите функцию $y=\sin x$ и перечислите ее свойства.
38. Изобразите функцию $y=\operatorname{tg} x$ и перечислите ее свойства.
39. Перечислить основные понятия стереометрии. Перечислить аксиомы стереометрии и следствия из них.
40. Объяснить взаимные расположения прямых, прямой и плоскости, двух плоскостей в пространстве. Перечислить основные теоремы о параллельности прямой и плоскости, параллельности двух плоскостей. Описать свойства параллельного проектирования.
41. Дать определение параллельных плоскостей. Сформулировать свойства параллельных плоскостей.
42. Дать определения понятиям и показать способы нахождения: угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, двугранный угол, угол между плоскостями.
43. Перечислить основные теоремы о перпендикулярности прямой и плоскости, перпендикулярности двух плоскостей.
44. Дать определение понятиям перпендикуляр и наклонная. Сформулировать теорему о трех перпендикулярах.
45. Дать определение вектора, перечислить и показать на примерах действия над векторами.
46. Дать определение вектора на плоскости и в пространстве. Координаты вектора. Объяснить правила действий над векторами, заданными своими координатами. Длина вектора и угол между векторами

1 семестр

- Округлить число 5,387 до десятых и найти границы абсолютной и относительной погрешностей.
- Даны комплексные числа $z_1 = 2 - 7i$ и $z_2 = 3 + 5i$ а) изобразить эти числа на координатной плоскости; б) найти их сумму и произведение.
- Выразить в радианной мере величины углов: 45° , 26° , 52° .
- На единичной окружности построить точки, полученные поворотом точки (1,0) на заданный угол: $\frac{\pi}{4}$, $-\frac{\pi}{3}$, $-\frac{4\pi}{3}$, 135° .
- На единичной окружности построить точки, полученные поворотом точки (1,0) на заданный угол: $\frac{\pi}{6}$, $-\frac{\pi}{6}$, $\frac{5\pi}{4}$, 225° .
- Перевести радианную меру угла в градусную: $\frac{3\pi}{4}$, $\frac{5\pi}{6}$, $\frac{\pi}{12}$

7. Пусть $\sin \alpha = \frac{5}{13}$ и α – угол 2 четверти. Найдите: а) $\cos \alpha$ б) $\sin 2\alpha$.
8. Известно, что $\cos \alpha = -0,6$ и $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$. Найти: а) $\sin \alpha$ б) $\operatorname{tg} \alpha$
9. Зная, что $\sin \alpha = \frac{3}{5}$ и $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$. Найти: а) $\cos \alpha$; б) $\operatorname{tg} \alpha$.
10. Найти значение выражения: $4\cos 60^\circ + 2\sin 45^\circ - 2\sqrt{3} \operatorname{tg} 30^\circ$
11. Определите знак выражения: а) $\cos(215^\circ) \cdot \sin(75^\circ) \cdot \operatorname{tg} 138^\circ$ б) $\sin(-425^\circ) \cdot \cos(-198^\circ)$
12. Определить, используя формулы приведения: 1) $\sin \frac{37\pi}{6}$; 2) $\cos\left(-\frac{11\pi}{3}\right)$.
13. Упростить выражение: а) $\frac{\cos^2 x}{1 + \sin x} + \sin x$ б) $\operatorname{ctgt} \cdot \sin(-t) + \cos(2\pi - t)$
14. Упростить выражение: а) $\cos 2\alpha + \sin^2 \alpha$; б) $\frac{\sin 2\beta}{\cos \beta} - \sin \beta$
15. Упростить выражение: а) $\frac{\sin 2\alpha - 2 \sin \alpha}{\cos \alpha - 1}$; б) $\sin 2\alpha \operatorname{ctg} \alpha - 1$;
16. Упростить выражение: а) $\cos 2\alpha + \sin^2 \alpha$; б) $\frac{\sin 2\beta}{\cos \beta} - \sin \beta$
17. Найти значение выражения:
а) $\cos 36^\circ \cos 24^\circ - \sin 36^\circ \sin 24^\circ$; б) $\sin 63^\circ \cos 27^\circ + \cos 63^\circ \sin 27^\circ$;
18. Определите знаки выражений:
 $\cos 45^\circ \cdot \sin 98^\circ \cdot \cos(-78^\circ)$
 $\operatorname{tg}(-98^\circ) \cdot \sin 21^\circ \cdot \sin 125^\circ$
19. Найдите значение выражения: а) $\sqrt[3]{75 \cdot 45}$ б) $\sqrt[6]{144 \cdot 81 \cdot 4}$
20. Выполнить действия: а) $-0,064^{\frac{1}{3}} \cdot 0,49^{\frac{1}{2}}$ б) $(\sqrt[4]{a^3})^2 : a^{\frac{3}{2}}$
21. Вычислить: а) $7^{\frac{8}{5}} \cdot 7^{\frac{2}{5}}$ б) $5 \cdot 25^{\frac{1}{2}} - \left(\frac{1}{81}\right)^{\frac{1}{4}}$
22. Представить в виде степени выражения: а) $(4^2)^{\frac{3}{4}} : 4^{-\frac{1}{2}}$ б) $5 \cdot 25^{\frac{1}{2}} - \left(\frac{1}{81}\right)^{\frac{1}{4}}$
23. Вычислить: а) $\log_2 68 - \log_2 17$ б) $2^{1+\log_2 6}$
24. Найти значение выражения: а) $\frac{1}{2} \log_4 64 - \log_2 8$ б) $\log_2(32a)$, если $\log_2(4a) = 24$
25. Вычислить: а) $\log_7 \sqrt{14} - \log_7 \sqrt{2}$ б) $2^{\log_2 7} + \log_5 75 - \log_5 3$
26. Найти область определения функции: а) $y = \frac{2}{2-4x}$ б) $f(x) = \log_{\sqrt{3}}(9x - x^2)$
27. Найти область определения функции: а) $y = \frac{2+5x}{2-46x}$ б) $f(x) = \log_{\sqrt{2}}(x^2 - 64)$
28. Найти область определения функции: а) $y = \frac{2+5x}{2-46x}$ б) $f(x) = \log_{0,5}(4 - x^2)$

29. Постройте график функции $y = \log_3 x$

30. Постройте график функции $y = \log_{\frac{1}{3}} x$

2 семестр

1. Запишите уравнение прямой. Запишите уравнение окружности.
2. Дайте определение понятию равносильное уравнение. Перечислите виды преобразований, приводящих к равносильным уравнениям. Перечислите преобразования в уравнениях, приводящие к появлению посторонних корней.
3. Дайте определение иррационального уравнения. Опишите виды иррациональных уравнений и алгоритмы их решения.
4. Дайте определение показательного уравнения. Перечислите виды показательных уравнений и алгоритмы их решения.
5. Дайте определение логарифмического уравнения. Перечислите виды логарифмических уравнений и алгоритмы их решения.
6. Дайте определение и запишите простейшие виды тригонометрических уравнений. Перечислите основные виды способы решения тригонометрических уравнений.
7. Дайте определение понятию равносильные неравенства. Перечислите виды преобразований, приводящих к равносильным неравенствам. Перечислите преобразования в неравенствах, которые не являются равносильными.
8. Дайте определение иррационального неравенства. Опишите виды иррациональных неравенств и алгоритмы их решения.
9. Дайте определение показательного неравенства. Опишите виды показательных неравенств и опишите алгоритмы их решения.
10. Дайте определение логарифмического неравенства. Опишите виды логарифмических неравенств и алгоритмы их решения
11. Дайте определение показательно-степенных уравнений. Опишите способ решения показательно-степенных уравнений.
12. Дайте определение понятию: решение систем двух линейных уравнений с двумя переменными.
13. Дайте определение понятию трансцендентное уравнение. Расскажите, в чем заключается способ решения трансцендентных логарифмических уравнений, тригонометрических уравнений, применяя свойства функций (ограниченности и монотонности), неравенство Коши.

14. Сформулируйте определение производной функции в точке. Воспроизведите общий метод нахождения производной функции в точке. Перечислите правила дифференцирования. Запишите таблицу производных функций.
15. Объясните, в чём заключается геометрический смысл производной функции в точке. Запишите уравнение касательной.
16. Объясните, в чём заключается физический смысл производной функции в точке.
17. Расскажите, как применяется производная для приближенных вычислений значений функций.
18. Дать определение понятию критические точки функции. Сформулируйте достаточные признаки возрастания и убывания функции. Дать определение понятиям: точки экстремума, экстремумы функции.
19. Воспроизведите алгоритм нахождения наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке.
20. Дать определение понятию: первообразная функции. Запишите её общее выражение. Дать определение понятию неопределенный интеграл. Перечислите свойства неопределенного интеграла. Запишите основные табличные интегралы.
21. Объясните, в чём заключается метод непосредственного интегрирования, метод интегрирования с помощью замены дифференциала (на конкретных примерах).
22. Объясните, в чём заключается геометрический смысл определенного интеграла. Запишите формулу Ньютона – Лейбница. Изобразите различные плоские фигуры. Запишите, как находятся площади данных фигур.
23. Объясните, в чем заключается приложение дифференциала к приближенным вычислениям.
24. Запишите формулы для вычисления объемов тел вращения с помощью определенного интеграла.
25. Дайте определение понятию дифференциальное уравнение. Назовите, что является решением дифференциального уравнения. Дайте геометрическую интерпретацию дифференциального уравнения. Дайте определение порядка дифференциального уравнения.
26. Дайте определение дифференциального уравнения I порядка. Запишите его общее. Дайте определение частного решения. В чем заключается задача Коши.
27. Дайте определение дифференциального уравнения с разделяющимися переменными I порядка. Воспроизведите алгоритм решения данного уравнения.
28. Дайте определение однородного дифференциального уравнения I порядка. Воспроизведите алгоритм решения данного уравнения.

29. Дайте определение линейного дифференциального уравнения I порядка. Воспроизведите алгоритм решения данного уравнения.
30. Дайте определение дифференциального уравнения II порядка, его общее и частное решение. Задача Коши.
31. Воспроизведите алгоритм решения линейных однородных дифференциальных уравнений II порядка с постоянными коэффициентами
32. Дайте определение понятию многогранник. Перечислите основные элементы многогранника. Изобразите основные виды сечений многогранника. Дайте определение понятию выпуклые многогранники. Запишите теорему Эйлера.
33. Дайте определение понятию призма. Назовите виды призм. Назовите и изобразите её основные элементы. Перечислите свойства ребер и граней. Дайте определение параллелепипеда. Перечислите его элементы, свойства ребер и граней. Запишите формулы для нахождения площади боковой, полной поверхностей и объема призмы, параллелепипеда.
34. Дайте определение понятию пирамида. Перечислите виды пирамид. Назовите и изобразите её элементы, свойства ребер и граней. Запишите формулы для нахождения площади боковой, полной поверхностей и объёма пирамиды.
35. Дайте определение понятию цилиндр. Перечислите виды цилиндров. Назовите и изобразите его основные элементы, свойства. Запишите формулы для нахождения площади боковой, полной поверхностей и объема цилиндра.
36. Дайте определение понятию конус. Перечислите виды конуса. Назовите и изобразите его элементы, свойства. Запишите формулы для нахождения площади боковой, полной поверхностей и объема конуса.
37. Дайте определение понятиям шар, сфера. Дайте определение понятию касательная плоскость к шару. Изобразите касательную плоскость к шару. Запишите формулы для нахождения объема и площади поверхности шара. Запишите формулы для вычисления объемов тел вращения с помощью определенного интеграла.
38. Дайте определение понятиям вписанная и описанная призма в цилиндр, конус, шар. Расскажите, как строится вписанная и описанная призма в цилиндр, конус, шар.
39. Дайте определение понятиям вписанная и описанная пирамида в цилиндр, конус, шар. Расскажите, как строится вписанная и описанная пирамида в цилиндр, конус, шар.
40. Расскажите, как находятся площади и объёмы вписанной и описанной призмы в цилиндр, конус, шар.
41. Расскажите, как находятся площади и объёмы вписанной и описанной пирамиды в цилиндр, конус, шар.

42. Дайте определение понятиям множества и подмножества. Опишите операции над множествами. Запишите формулу бинома Ньютона. Перечислите свойства биномиальных коэффициентов. Запишите треугольник Паскаля
43. Дайте определение основных понятий комбинаторики: размещение, перестановки, сочетание. Запишите формулы для вычисления числа размещений, перестановок, сочетаний.
44. Дайте определение понятиям: событие, равновозможные события, полная группа событий, благоприятные события и другие. Дайте классическое и статистическое определение вероятности. Запишите формулы сложения и умножения вероятностей.
45. Дайте определение понятию гипотеза. Запишите формулу для нахождения полной вероятности.
46. Оцените по относительной частоте события его вероятность, и наоборот, подсчитайте вероятность события, пользуясь классическим определением вероятности и используя простейшие комбинаторные схемы на конкретном примере.
47. Запишите формулу Бернулли. Запишите формулы для вычисления вероятности суммы несовместных событий, произведения независимых событий;
48. Дайте определение понятию дискретной случайной величины. Запишите Закон ее распределения. Перечислите числовые характеристики дискретной случайной величины.
49. Покажите, как вычисляется математическое ожидание случайной величины по закону ее распределения, а также пользуясь свойствами математического ожидания. Дайте определение понятию дисперсия математического ожидания. Запишите формулу для нахождения дисперсии математического ожидания.

Практическая часть

1. Решите уравнение $\operatorname{tg}\left(x + \frac{\pi}{4}\right) = 1$
2. Решите уравнение $\cos \frac{\pi(x-7)}{3} = \frac{1}{2}$. В ответе запишите наибольший отрицательный корень.
3. Решите уравнение $\sin(\pi - x) = -1$
 $\frac{\cos 3x - \cos x}{\sin x} = 0$
4. Решите уравнение $\sqrt{\operatorname{ctg} x} = \sqrt{2 \cos x}$
5. Решите уравнение $2 \sin^2 x + 3 \cos^2 x - 3 = 0$
6. Решите уравнение $3 \cos 2x - 5 \cos x - 12 = 0$
7. Решите уравнение $7 \sin^2 x - 5 \cos^2 x + 2 = 0$

9. Решите уравнение $\sqrt[3]{4x-1} = 3$

10. Решите иррациональное уравнение $\sqrt{\frac{6}{4x-54}} = \frac{1}{7}$.

11. Решите уравнение $\sqrt[3]{x-4} = \sqrt[3]{5}$

12. Решите уравнение $\sqrt{x^2 + 3x - 3} = 2x - 3$

13. Решите уравнение $\sqrt{2-x} \cdot \sqrt{1-4x} = x + 8$

14. Решите уравнение $\sqrt{2x-1} - \sqrt{x-1} = 1$

15. Решите уравнение $\sqrt{4-2x} = x - 2$

16. Решите уравнение $\sqrt{4-2x} = x - 2$

17. Решите уравнение $\sqrt{4-x} + \sqrt{5+x} = 3$

18. Решите уравнение $\sqrt{5x+20} - \sqrt{x+8} = 2$

19. Решите уравнение $\sqrt{-72-17x} = -x$

20. Решите уравнение $2^{x+2} - 2^{x-1} = 34$

21. Решите уравнение $6^{5x+12} = 36$

22. Решить уравнение: $\left(\frac{1}{3}\right)^{4-2x} = 9$

23. Решите уравнение $\sqrt[3]{9} = 3^{x^2 - \frac{5}{7}x}$.

24. Решите уравнение $2^x - 2^{x-2} = 3$

25. Решите уравнение $4^x - 9 \cdot 2^x + 8 = 0$

26. Решите уравнение $3 \cdot 4^x - 5 \cdot 6^x + 2 \cdot 9^x = 0$. В ответе, если корней несколько, запишите в порядке возрастания.

27. Найдите сумму корней уравнения $\frac{1}{5 \cdot 2^x - 9} = \frac{1}{4^x - 5}$.

28. Решите уравнение $\log_{\frac{1}{2}}(3x-5) = -1$

29. Решите уравнение $\log_{x-5} 49 = 2$

30. Решите уравнение $\log_5(x-9) = \log_5 4 + \log_5 2$

31. Решите уравнение $\log_3(x+8) = \log_3 3 + \log_3 5$

32. Решите уравнение $\log_5(x^2 - 4x + 25) - 2 = 0$

33. Решите уравнение $\log_5(7-x) = \log_5(3-x) + 1$

34. Решите уравнение $\log_4((x+2)(x+3)) + \log_4 \frac{x-2}{x+3} = 2$

35. Решите графически уравнение $\log_3 x = -x + 4$.

36. Решите уравнение $\log_4(32 - 4^x) = 4 - x$

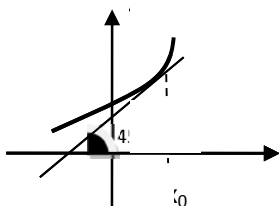
37. Решите уравнение $\log 2x + \log 4x + \log 16x = 14$

38. Решите неравенство $\log_2^2(x-1) - \log_{\frac{1}{2}}(x-1) > 2$.
39. Решите неравенство $\log_{0,5}(x^2 - 5x + 6) > -1$.
40. Решите неравенство $\log_{\frac{1}{2}}(\log_4(x^2 - 5)) > 0$.
41. Решите неравенство $\log_{0,2}^2 x - 5 \log_{0,2} x < -6$.
42. Решите неравенство $5^{2x+1} + 4 \cdot 5^x - 1 > 0$.
43. Решите неравенство $\frac{x^2 + 2x - 15}{x^2 + 1} < 0$. В ответе укажите все целые числа, входящие в решение неравенства.
44. Решите неравенство $\left(\frac{1}{3}\right)^{x^2 - 4x - 1} > 9^{x-1}$.
45. Решите неравенство $\left(\frac{1}{2}\right)^{x-2} > \frac{1}{8}$.
46. Найдите решение неравенства $3^{\log_3(3-2x)} < 3$.
47. Решите неравенство $4^x - 2^x \geq 2$.
48. Укажите промежутки, который является решением показательного неравенства $\left(\frac{1}{2}\right)^{x-5} \leq \left(\frac{2}{1}\right)^{x+3}$.
49. Решите неравенство $(1,5)^{\frac{x^2+x-20}{x}} \leq 1$.
50. Решите неравенство $5^{x^2+3x+1,5} < 5\sqrt{5}$.
51. Решите неравенство $\log_{\frac{1}{2}}(6-x) \geq -2$.
52. Решите неравенство $\log_{\frac{1}{2}}(x-4) \geq -2$.
53. Решите неравенство $5^{3x+1} - 5^{3x-3} \leq 624$.
54. Найдите решение неравенства $3^{\log_3(3-2x)} < 3$.
55. Решите неравенство $\log_2 x + \log_2(x-1) \leq 1$.
56. Решите неравенство $\log_{\frac{1}{2}}\left(\log_{\frac{1}{2}} \frac{3x+1}{x-1}\right) \leq 0$.
57. Решите неравенство $\log_{\sqrt{6}}(x-4) + \log_{\sqrt{6}}(x+1) \leq 2$.
58. Решите неравенство $\log_{\frac{1}{2}} \log_2 x^2 > 0$.
59. Решите неравенство $\log_{\frac{1}{3}}(x+1) \geq \log_{\frac{1}{3}}(3-x)$.
60. Решите неравенство $\sqrt{x^2 + 2x} > -3 - x^2$.
61. Решите систему уравнений $\begin{cases} 3 \cos x + \sin y = 0,5 \\ 2 \cos x - \sin y = 2 \end{cases}$.
62. Решить систему уравнений: $\begin{cases} 3^x \cdot 2^y = 576 \\ \log_{\sqrt{2}}(y-x) = 4 \end{cases}$.

63. Решите систему уравнений $\begin{cases} 4^x - 4^y = 15 \\ x + y = 2 \end{cases}$
64. Решить систему уравнений $\begin{cases} \lg(x^2 + y^2) = 1 + \lg 8 \\ \lg(x + y) - \lg 3 = \lg(x - y) \end{cases}$
65. Решить систему уравнений: $\begin{cases} 3^x \cdot 2^y = 576 \\ \log_{\sqrt{2}}(y - x) = 4 \end{cases}$
66. Решите систему уравнений $\begin{cases} x + y = \frac{\pi}{2} \\ \cos^2 x + \sin^2 y = 2 \end{cases}$
67. Решите систему уравнений $\begin{cases} 2^x + 2^y = 6 \\ 3 \cdot 2^x - 2^y = 10 \end{cases}$
68. Решите систему уравнений $\begin{cases} x^2 + y^2 = 425 \\ \lg x + \lg y = 2 \end{cases}$
69. Груз массой 0,08 кг колеблется на пружине со скоростью, меняющейся по закону $v(t) = 0,5 \cdot \sin(\pi \cdot t)$, где t – время в секундах. Кинетическая энергия груза, измеряемая в джоулях, вычисляется по формуле $E = \frac{m \cdot v^2}{2}$, где m – масса груза (в кг), v – скорость груза (в м/с). Определите, какую долю времени из первой секунды после начала движения кинетическая энергия груза будет не менее $5 \cdot 10^{-3}$ Дж. Ответ выразите десятичной дробью, если нужно, округлите до сотых.
70. Датчик сконструирован таким образом, что его антенна ловит радиосигнал, который затем преобразуется в электрический сигнал, изменяющийся со временем по закону $U = U_0 \cdot \sin(\omega \cdot t + \varphi)$, где t – время в секундах, амплитуда $U_0 = 2$ В, частота $\omega = 120^0$ /с, фаза $\varphi = -30^0$. Датчик настроен так, что если напряжение в нём не ниже чем 1В, загорается лампочка. Какую часть времени (в процентах) на протяжении первой секунды после начала работы лампочка будет гореть?
71. Расстояние от наблюдателя до наблюдаемой им линии горизонта, выраженное в километрах, вычисляется по формуле $l = \sqrt{\frac{R \cdot h}{500}}$, где $R = 6400$ км — радиус Земли. С какой высоты горизонт виден на расстоянии 4 километров? Ответ выразите в метрах.
72. Ёмкость высоковольтного конденсатора в телевизоре $C = 2 \cdot 10^{-6}$ Ф. Параллельно с конденсатором подключен резистор с сопротивлением $R = 5 \cdot 10^6$ Ом. Во время работы телевизора напряжение на конденсаторе $U_0 = 16$ кВ. После выключения телевизора напряжение на конденсаторе убывает до значения U (кВ) за время, определяемое выражением $t = \alpha \cdot R \cdot C \cdot \log_2 \frac{U_0}{U}$ (с), где $\alpha = 0,7$ – постоянная. Определите напряжение на конденсаторе, если после выключения телевизора прошло 21 с. Ответ дайте в киловольтах.

73. При адиабатическом процессе для идеального газа выполняется закон $p \cdot V^k = 10^5 \text{ Па} \cdot \text{м}^3$, где p – давление в газе в паскалях, V – объём газа в кубических метрах, $k = \frac{5}{3}$.
Найдите, какой объём V (в куб. м) будет занимать газ при давлении p , равном $3,2 \cdot 10^6 \text{ Па}$.
74. Катер должен пересечь реку шириной $L = 100 \text{ м}$ и со скоростью течения $u = 0,5 \text{ м/с}$ так, чтобы причалить точно напротив места отправления. Он может двигаться с разными скоростями, при этом время в пути, измеряемое в секундах, определяется выражением $t = \frac{L}{v} \cdot \text{ctg} \alpha$, где α – острый угол, задающий направление его движения (отсчитывается от берега). Под каким минимальным углом α (в градусах) нужно плыть, чтобы время в пути было не больше 200 с ?
75. Водолазный колокол, содержащий в начальный момент времени $\nu = 3$ моля воздуха объёмом $V_1 = 8 \text{ л}$, медленно опускают на дно водоёма. При этом происходит изотермическое сжатие воздуха до конечного объёма V_2 . Работа, совершаемая водой при сжатии воздуха, определяется выражением $A = \alpha \cdot \nu \cdot T \cdot \log_2 \frac{V_1}{V_2}$ (Дж), где $\alpha = 5,75$ – постоянная, а $T = 300 \text{ К}$ – температура воздуха. Какой объём V_2 (в литрах) станет занимать воздух, если при сжатии газа была совершена работа в 10350 Дж ?
76. Груз массой $0,08 \text{ кг}$ колеблется на пружине. Его скорость v меняется по закону $v = v_0 \cdot \sin \frac{2\pi \cdot t}{T}$, где t — время с момента начала колебаний, $T = 12 \text{ с}$ — период колебаний, $v_0 = 0,5 \text{ м/с}$. Кинетическая энергия E (в джоулях) груза вычисляется по формуле $E = \frac{mv^2}{2}$, где m — масса груза в килограммах, v — скорость груза в м/с. Найдите кинетическую энергию груза через 1 секунду после начала колебаний. Ответ дайте в джоулях.
77. Груз массой $0,08 \text{ кг}$ колеблется на пружине со скоростью, меняющейся по закону $v(t) = 0,5 \cdot \cos(\pi \cdot t)$, где t – время в секундах. Кинетическая энергия груза $E = \frac{m \cdot v^2}{2}$ вычисляется по формуле $E = \frac{m \cdot v^2}{2}$, где m – масса груза (в кг), v – скорость груза (в м/с). Определите, какую долю времени из первой секунды после начала движения кинетическая энергия груза будет не менее $5 \cdot 10^{-3} \text{ Дж}$. Ответ выразите десятичной дробью, если нужно, округлите до сотых.
78. Для сматывания кабеля на заводе используют лебедку, которая равноускоренно наматывает кабель на катушку. Угол, на который поворачивается катушка, изменяется со временем по закону $\varphi = \omega \cdot t + \frac{\beta \cdot t^2}{2}$, где t – время в минутах, $\omega = 450/\text{мин}$ – начальная угловая скорость вращения катушки, а $\beta = 60/\text{мин}^2$ – угловое ускорение, с которым наматывается кабель. Рабочий должен проверить ход его намотки не позже того момента, когда угол намотки φ достигнет 40500 . Определите время после начала работы лебедки, не позже которого рабочий должен проверить её работу. Ответ выразите в минутах.

79. При адиабатическом процессе для идеального газа выполняется закон $p \cdot V^k = 10^5$ Па·м⁵, где p – давление в газе в паскалях, V – объем газа в кубических метрах, $k = \frac{5}{3}$.
Найдите, какой объем V (в куб. м) будет занимать газ при давлении p , равном $3,2 \cdot 10^6$ Па.
80. Скорость точки, движущейся прямолинейно, задана уравнением $V = 18t - 6t^2$ см/с.
Вычислить путь, пройденный точкой от начала движения до остановки.
81. Составьте уравнение касательной к кривой в заданной точке: $y = \sin 2x - \ln(x+1)$, $x_0 = 0$.
- 82.



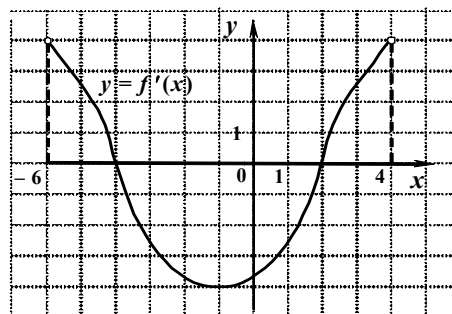
83. Найти производную данной функции $y = \frac{x^2 + 2}{2x}$ в точке $x = 1$.
83. Найти производную данной функции $y = \frac{x^3 + 1}{3x}$ в точке $x = 1$.
84. Найти производную функции $y = x^4 + \sin x$
85. Найти производную функции $y = 12x^3 - e^x$
86. Найти производную функции $f(x) = \frac{1 - 2x^2}{x}$, найти $f'(-1)$
87. Найдите значение производной функции $y = x^3 \cdot \ln x$ в точке с абсциссой $x_0 = 1$.
88. Найдите $f'(1)$, если $f(x) = 2^x \cdot \log_2 x$
89. Найти производную функции $y = (3x+1)(2x-5)$
90. Найдите производную сложной функции: $y = (x^{15} + 2x^6)^{20}$.
91. Найдите производную сложной функции: $y = \sin 3x \cdot \sqrt{7x-3}$
92. Найдите производную сложной функции: $y = \sin 7x \cdot \sqrt{9x-3}$
93. Найти критические точки функции $f(x) = x^3 - 9x^2 - 21x - 7$ на отрезке $[-2; 3]$
94. Составьте уравнение касательной к кривой $y = x \cdot \ln 2x$ в заданной точке $x_0 = 0,5$
95. Составьте уравнение касательной к графику функции $y = \cos x$ в точке с абсциссой $x_0 = \pi$
96. Составьте уравнение касательной к графику функции $Y = 2^{-x} - 2^{-2x}$ в точке с абсциссой $x_0 = 2$
97. Составьте уравнение касательной к кривой в заданной точке x_0 $y = \frac{x^3 + 1}{3}, x_0 = -1$
98. Составьте уравнение касательной к кривой $y = f(x)$, в точке x_0 $y = 2 \sin \frac{x}{2}, x_0 = \frac{3\pi}{2}$
99. Составьте уравнение касательной к кривой $y = f(x)$, в точке x_0 $y = 2^{-x} - 2^{-2x}, x_0 = 2$

100. Составьте уравнение касательной к кривой $y=f(x)$, в точке x_0 : $y = x \ln 2x$, $x_0 = 0,5$

101. Составьте уравнение касательной к кривой в заданной точке x_0 : $y = \frac{x+2}{3-x}$, $x_0 = 2$

102.

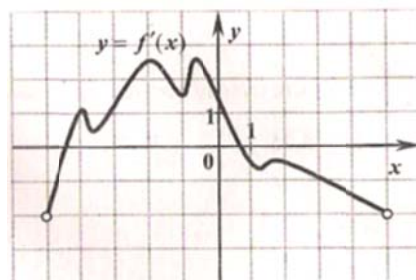
Функция $y = f(x)$ определена на промежутке $(-6; 4)$. График ее производной изображен на рисунке. Укажите точку минимума функции $y = f(x)$ на этом промежутке и поясните свой ответ.



1.

103

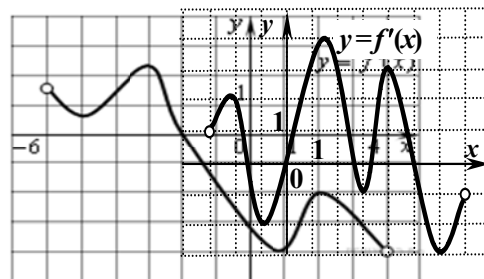
На рисунке изображён график производной функции $y = f(x)$. Найдите число точек экстремума этой функции



2.

103.

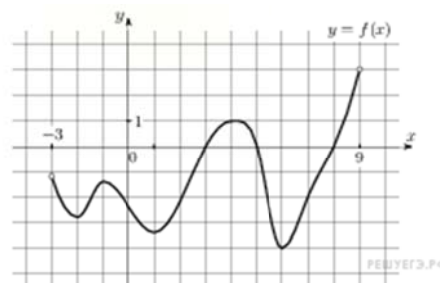
Функция определена на промежутке $(-6; 4)$. На рисунке изображен график ее производной. Найдите абсциссу точки, в которой функция принимает наибольшее значение.



3.

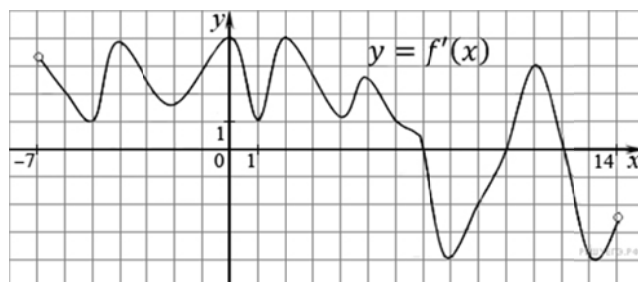
104. Функция $y = f(x)$ определена на промежутке $(-3; 7)$. График ее производной изображен на рисунке. Укажите число точек минимума функции $y = f(x)$ на промежутке $(-3; 7)$.

На рисунке изображен график функции $y=f(x)$, определенной на интервале $(-3; 9)$. Найдите количество точек, в которых производная функции $f(x)$ равна 0.

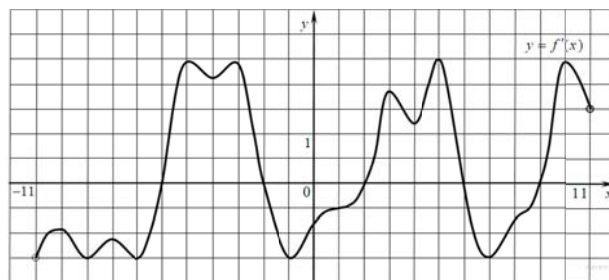


105.

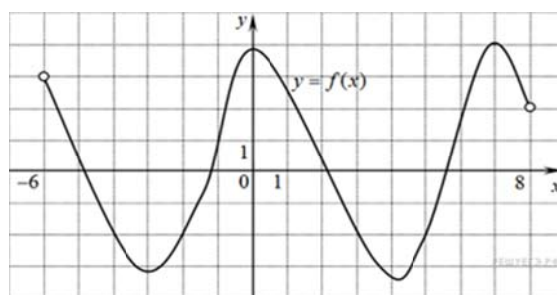
106. На рисунке изображен график производной функции $f(x)$, определенной на интервале $(-7; 14)$. Найдите количество точек максимума функции $f(x)$ на отрезке $[-6; 9]$.



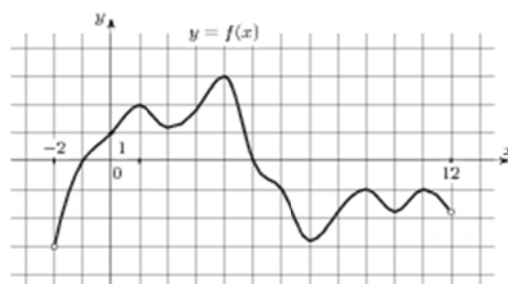
107. На рисунке изображен график производной функции $f(x)$, определенной на интервале $(-11; 11)$. Найдите количество точек экстремума функции $f(x)$ на отрезке $[-10; 10]$.



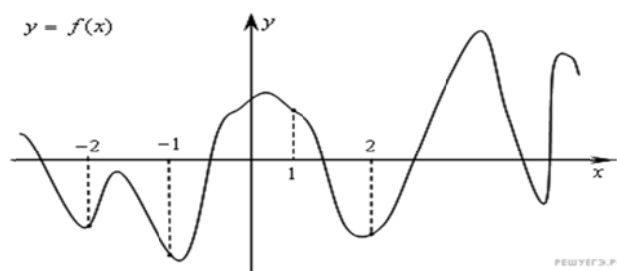
108. На рисунке изображен график функции $y = f(x)$, определенной на интервале $(-6; 8)$. Определите количество целых точек, в которых производная функции положительна.



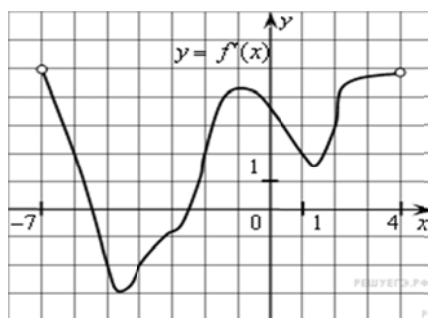
109. На рисунке изображен график функции $y = f(x)$, определенной на интервале $(-2; 12)$. Найдите сумму точек экстремума функции $f(x)$.



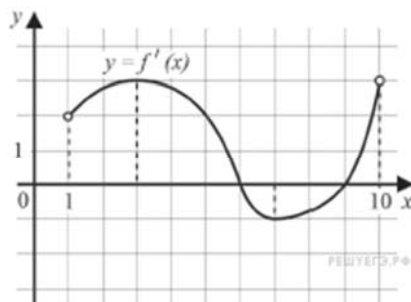
110. На рисунке изображен график функции $y = f(x)$ и отмечены точки $-2, -1, 1, 2$. В какой из этих точек значение производной наибольшее? В ответе укажите эту точку.



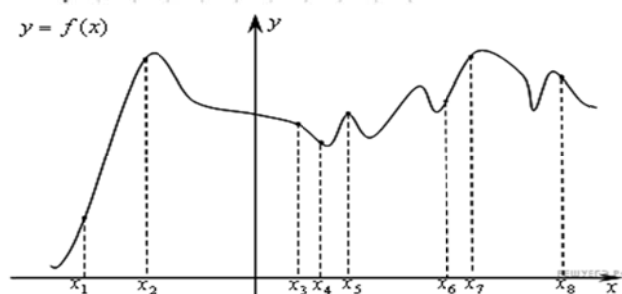
111. 218. На рисунке изображен график производной функции $f(x)$, определенной на интервале $(-7; 4)$. Найдите промежутки возрастания функции $f(x)$. В ответе укажите сумму целых точек, входящих в эти промежутки.



112. На рисунке изображён график функции $y = f(x)$ — производной функции $f(x)$ определённой на интервале $(1; 10)$. Найдите точку минимума функции $f(x)$.



113. На рисунке изображён график функции $y = f(x)$ и восемь точек на оси абсцисс: $x_1, x_2, x_3, \dots, x_8$. В скольких из этих точек производная функции $f(x)$ положительна?



114. Найдите угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции $y = 5e^{x-2}$ в точке с абсциссой $x_0 = 2$
115. Сила тока I (А) изменяется в зависимости от времени t (с) по закону $I = 3t^2 + 2t + 1$. Найдите скорость изменения силы тока через 8 с.
116. Зависимость температуры тела T от времени t задана уравнением $T = \frac{1}{2}t^2 - 2t + 3$. С какой скоростью нагревается это тело в момент времени $t=10$ с.
117. Найдите момент остановки тела, движущегося по закону $S(t) = t^2 - 5t - 14$.
118. Найдите момент остановки тела, движущегося по закону $S(t) = 2t^3 - 3t^2 - 14$.
119. Найдите ускорение движения материального тела, движущегося по закону $V(t) = 3t^2 + 6t + 1$ за 2 секунды.
120. Точка движется прямолинейно по закону $S = t^2 - 8t + 4$. В какой момент времени t_0 скорость точки окажется равной 0?
121. Найти наибольшее значение функции $y = (7-x)\sqrt{x+5}$ на отрезке $[-4; 4]$

122. Скорость автомобиля, разгоняющегося с места старта по прямолинейному отрезку пути длиной l км с постоянным ускорением a км/ч², вычисляется по формуле $v = \sqrt{2 \cdot l \cdot a}$ / Определите наименьшее ускорение, с которым должен двигаться автомобиль, чтобы, проехав один километр, приобрести скорость не менее 100 км/ч. Ответ выразите в км/ч².

123. Докажите, что функция $F(x)$ есть первообразная для функции $f(x)$, если

$$F(x) = \frac{x^4}{4} - \frac{5x^3}{3} + 4x + 3 \quad \text{и} \quad f(x) = x^3 - 5x^2 + 4, \quad (x \in \mathbb{R}).$$

124. Вычислите неопределенный интеграл: $\int (2 \sin x - 3) dx$

125. Используя свойства определенного интеграла, вычислите интеграл

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} (\cos x + 3 \sin x) dx$$

126. Используя свойства определенного интеграла, вычислите интеграл

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} (3 \cos x + 2 \sin x) dx$$

127. Найти интеграл $\int x^3 (8 + 5x) dx$

128. Вычислите неопределенный интеграл: $\int (3x^2 + 4x^3 + 1) dx$

129. Вычислите неопределенный интеграл: $\int (5x^2 + 16x^3 - 2) dx$

130. Найти интеграл $\int x^3 (8 + 5x) dx$

131. Найти интеграл $\int x^5 (3 + 7x) dx$

132. Вычислить интеграл $\int x^2 \cdot e^{x^3-2} dx$

133. Вычислить интеграл $\int x \cos 2x dx$

134. Вычислить интеграл $\int x \cos 4x dx$

135. Вычислить интеграл $\int \arcsin x dx$

136. Вычислить интеграл $\int (2x - 3) \cdot e^{3x} dx$

137. Используя свойства определенного интеграла, вычислите интеграл $\int_1^6 (3 + 3x^2) dx$.

138. Используя свойства определенного интеграла, вычислите интеграл $\int_1^6 (6 + 9x^2) dx$.

139. Вычислите $\int_{\pi}^{\frac{3\pi}{2}} \cos 8x \cos 7x dx + \int_{\pi}^{\frac{3\pi}{2}} \sin 8x \sin 7x dx$.

140. Вычислите $\int_1^3 (2x^2 + \lg x) dx - \int_1^3 (3x + \lg x) dx$

141. Вычислить интеграл $\int x \cdot \cos 4x dx$.

142. Вычислить интеграл $\int_0^1 (e^x - 1)^4 e^x dx$

143. Вычислить интеграл $\int \cos^5 x \sin x dx$.
144. Вычислить площадь трапеции, ограниченной графиком функции $y = x^2 + 3x$ и осью Ox .
145. Вычислить площадь криволинейной трапеции, ограниченной осью Ox , прямыми $x=-1$, $x=2$ и параболой $y=9-x^2$.
146. Вычислить площадь криволинейной трапеции, ограниченной осью Ox , прямыми $x=-1$, $x=2$ и параболой $y=9-x^2$.
147. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:
 $y = -0,5x^2 + 2x$, $y = -0,5x + 2$.
148. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = -x^2 + 4x$ и $y = -x$.
149. Вычислить площадь трапеции, ограниченной графиком функции $y = -x^2$ и $y = -2$.
150. Вычислить площадь трапеции, ограниченной графиком функции $y = x(4 - x)$ и осью абсцисс.
151. Вычислить площадь трапеции, ограниченной графиком функции $y = x^2 - 4x + 3$ и осью Ox .
152. Вычислить площадь трапеции, ограниченной графиком функции $y = \sqrt{x}$ и $y = \frac{1}{2}x$.
153. Площадь сечения, проходящего через центр шара, равна 16π см². Чему равен радиус шара?
154. Сторона основания правильной треугольной призмы 7см, боковое ребро 5см. Чему равен объем призмы?
155. Осевое сечение цилиндра – квадрат, площадь которого 36 дм². Чему равна площадь основания цилиндра?
156. Высота правильной четырехугольной пирамиды 3 см., сторона основания – 4 см. Чему равен объем пирамиды.
157. Радиус основания цилиндра 1,5см, высота – 4см. Чему равна диагональ осевого сечения?
158. Высота конуса равна 4см, образующая 5 см. Чему равен радиус основания конуса?
159. Гипотенуза прямоугольного треугольника равна 12 см. Вне плоскости треугольника дана точка, удаленная от каждой вершины на расстояние 10 см. Найдите расстояние от этой точки до плоскости треугольника.
160. Высота конуса равна 3 см. Найдите площадь осевого сечения конуса, если оно является прямоугольным треугольником.
161. Диаметр шара равен 16см. Через конец диаметра под углом 60° к нему проведено сечение шара. Найдите площадь сечения.
162. В шаре радиуса 13 см проведено сечение, площадь которого равна 25π см². Найдите расстояние от центра шара до плоскости сечения.
163. В правильной четырехугольной пирамиде $SABCD$ точка O – центр основания, S – вершина, $SO=15$, $BD=16$. Найдите боковое ребро SA .
164. Вычислите площадь большего диаметрального сечения шара, если радиус шара равен 6см.
165. Вычислите площадь большего диаметрального сечения шара, если радиус шара равен 6см.
166. Объем конуса равен 18π . Чему равен объем цилиндра с такой же высотой и радиусом основания в двое большим, чем радиус основания конуса?
167. Площадь сечения проведенного на расстоянии 3 см от центра шара равна 16π см². Найдите объем шара.

168. В основании прямой призмы лежит прямоугольник со сторонами 8 и 6, боковое ребро равно 11. Вычислите объем призмы.
169. Осевое сечение цилиндра – квадрат, площадь которого 81 дм². Чему равна площадь основания цилиндра?
170. Высота цилиндра равна 16 см. На расстоянии 6 см от оси цилиндра проведено сечение, параллельное оси цилиндра и имеющее форму квадрата. Найдите радиус цилиндра.
171. Расстояние от некоторой точки до плоскости квадрата равно 4 см, а до каждой из вершин – 6 см. Найдите диагональ квадрата.
172. Высота правильной четырехугольной пирамиды 3 см., сторона основания – 4 см. Чему равен объем пирамиды.
173. Центральный угол в развертке боковой поверхности конуса равен 120°. Высота конуса равна $4\sqrt{2}$ см. Найдите площадь осевого сечения.
174. В прямоугольном параллелепипеде стороны основания равны $2\sqrt{5}$ см и 4 см, диагональ параллелепипеда образует с плоскостью основания угол в 60°. Найдите боковое ребро параллелепипеда.
175. Через точку O, не лежащую между параллельными плоскостями α и β , проведены прямые l и m. Прямая l пересекает плоскости α и β в точках A1 и A2 соответственно, прямая m – в точках B1 и B2. Найдите длину отрезка A1B1, если A2B2 = 15 см, OВ1 : OВ2 = 3 : 5.
176. Через точку O, лежащую между параллельными плоскостями α и β , проведены прямые l и m. Прямая l пересекает плоскости α и β в точках A1 и A2 соответственно, прямая m – в точках B1 и B2. Найдите длину отрезка A2B2, если A1B1 = 12 см, B1O : OВ2 = 3 : 4.
177. Радиусы оснований усеченного конуса равны 2 и 8 см, а длины его высоты и образующей относятся как 4:5. Найдите его объем.
178. В классе 16 юношей и 12 девушек, которых надо рассадить за парты по 2 человека. Сколькими способами можно посадить за парты всех учащихся?
179. В темном ящике 6 выигрышных билетов и 4 проигрышных. Вы случайно вытаскиваете одновременно 1 билет. Найдите вероятность того, что есть ровно 1 выигрышный билет.
180. Из группы учащихся в количестве 25 человек необходимо выбрать старшину, зам. старшины, профорга и физорга. Сколькими способами можно выбрать актив группы, если каждый учащийся может быть выбран на одну выборную должность?
181. В классе 18 юношей и 16 девушек, которых надо рассадить за парты по 2 человека. Сколькими способами можно посадить за парты всех учащихся?
182. В темном ящике 5 выигрышных билетов и 4 проигрышных. Вы случайно вытаскиваете одновременно 1 билет. Найдите вероятность того, что есть ровно 1 проигрышный билет.
183. В темном ящике 7 выигрышных билетов и 3 проигрышных. Вы случайно вытаскиваете одновременно 1 билет. Найдите вероятность того, что есть ровно 1 проигрышный билет.
184. Из урны, в которой находятся 12 белых и 8 черных шаров, вынимают наудачу два шара. Какова вероятность того, что оба шара окажутся черными?
185. В ящике в случайном порядке разложены 20 деталей, причем пять из них стандартные. Рабочий берет наудачу три детали. Найти вероятность того, что по крайней мере одна из взятых деталей окажется стандартной (событие A).
186. Вероятность попадания в цель при стрельбе из первого орудия равна 0,8, из второго орудия 0,7. Найти вероятность хотя бы однократного попадания в цель при одновременной стрельбе из обоих орудий.

187. В магазине стоят два платёжных автомата. Каждый из них может быть неисправен с вероятностью 0,05 независимо от другого автомата. Найдите вероятность того, что хотя бы один автомат исправен.
188. События A, B, C и D образуют полную группу. Вероятности событий таковы: $P(A)=0,1$; $P(B)=0,4$; $P(C)=0,3$. Чему равна вероятность события D?
189. Прибор состоит из двух элементов, работающих независимо. Вероятность выхода из строя первого элемента при включении прибора - 0,05; второго – 0,08. Найдите вероятность того, что при включении прибора выйдет из строя только первый элемент.
190. Вероятность того, что батарейка бракованная, равна 0,06. Покупатель в магазине выбирает случайную упаковку, в которой две таких батарейки. Найдите вероятность того, что обе батарейки окажутся исправными.
191. Сколькими способами можно выбрать четырех лиц на четыре различные должности из девяти кандидатов?
192. Сколькими способами можно расставить на полке 6 томов книг, так что бы 1, 2 том не стояли рядом?
193. Сколько существует вариантов распределения 3 призовых мест, если в розыгрыше участвует семь команд?
194. На экзамен вынесено 60 вопросов, Андрей не выучил 3 из них. Найдите вероятность того, что ему попадет выученный вопрос.
195. В чемпионате по гимнастике участвуют 20 спортсменок: 8 из России, 7 из США, остальные — из Китая. Порядок, в котором выступают гимнастки, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсменка, выступающая первой, окажется из Китая.
196. В магазине три продавца. Каждый из них занят с клиентом с вероятностью 0,3. Найдите вероятность того, что в случайный момент времени все три продавца заняты одновременно (считайте, что клиенты заходят независимо друг от друга).
197. В седьмом классе изучается 14 предметов. Сколькими способами можно составить расписание занятий на субботу, если в этот день должно быть 5 разных уроков?
198. Из группы учащихся в количестве 25 человек необходимо выбрать старшину, зам. старшины, профорга и физорга. Сколькими способами можно выбрать актив группы, если каждый учащийся может быть выбран на одну выборную должность?
199. Сколькими способами можно пошить трехцветный флаг, если имеется ткань 5 цветов?

4.2 Критерии и шкала оценивания ответа обучающегося на экзамене по предмету «Математика».

К экзамену по дисциплине Математика допускаются обучающиеся получившие положительные результаты текущего контроля успеваемости (выполнившие все обязательные практические работы)

Результаты текущего контроля служат основой для промежуточной аттестации. Преподаватель имеет право на дифференцированный подход при сдаче промежуточной аттестации обучающимися.

<i>Оценка</i>	<i>Критерии оценки</i>
<i>Отлично</i>	Обучающийся полностью раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником, изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя математическую терминологию и символику; отвечал самостоятельно без наводящих вопросов преподавателя. Возможны одна - две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил по замечанию преподавателя..
<i>Хорошо</i>	Обучающийся раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником, но допустил в изложении небольшие ошибки, не исказившие математическое содержание ответа; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию преподавателя.
<i>Удовлетворительно</i>	Обучающийся неполно или непоследовательно раскрыл содержание материала, но показал общее понимание вопроса и продемонстрировал умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала; имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов преподавателя; при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.
<i>Неудовлетворительно</i>	Обучающийся не раскрыл основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание обучающимся большей или наиболее важной части учебного материала