

Приложение 39  
к приказу Министра  
просвещения  
Республики Казахстан  
от 6 января 2023 года № 1

**Типовая учебная программа  
технического и профессионального  
образования по дисциплине  
"Математика" технико-технологического направления**



Алматы 2023ж

Приложение 39 к приказу  
Министр просвещения  
Республики Казахстан  
от 6 января 2023 года № 1

Типовая учебная программа технического и профессионального образования по дисциплине "Математика" технико-технологического направления

Глава 1. Общие положения

1. Типовая учебная программа по дисциплине "Математика" технико-технологического направления разработана в соответствии с приказами Министра образования и науки Республики Казахстан от 8 ноября 2012 года № 500 "Об утверждении типовых учебных планов начального, основного среднего, общего среднего образования Республики Казахстан" (зарегистрирован в Реестре государственной регистрации нормативных правовых актов Республики Казахстан под № 8170) и Министра просвещения Республики Казахстан от 3 августа 2022 года № 348 "Об утверждении государственных общеобязательных стандартов дошкольного воспитания и обучения, начального, основного среднего и общего среднего, технического и профессионального, послесреднего образования" (зарегистрирован в Реестре государственной регистрации нормативных правовых актов Республики Казахстан под № 29031).

2. Цель обучения учебной дисциплины "Математика" - овладение математическими знаниями, необходимыми для применения в практической и профессиональной деятельности технико-технологического направления, для изучения смежных дисциплин продолжения образования, интеллектуального развития обучающихся на основе общечеловеческих ценностей и лучших традиций национальной культуры.

3. Реализация программы предусматривает решение следующих задач:

1) создание условий для качественного освоения основ математики, дальнейшего формирования и развития математических знаний, умений и навыков, направленных на развитие интеллектуальных качеств личности;

2) содействие применению математического языка и основных математических законов, изучению количественных отношений и пространственных форм для решения задач в различных контекстах;

3) направление знаний обучающихся на создание математических моделей с целью решения задач, и обратно, интерпретирование математических моделей, которые описывают реальные процессы;

4) развитие логического и критического мышления, творческих способностей для подбора математических методов при решении практических задач, оценки полученных результатов и установления их достоверности;

5) развитие коммуникативных навыков, в том числе способность передавать информацию точно и грамотно, а также использовать

информацию из различных источников, включая публикации и электронные средства;

б) развитие личностных качеств, такие как независимость, ответственность, инициативность, настойчивость, толерантность, необходимые как для самостоятельной работы, так и для работы в команде;

7) развитие навыков использования информационно-коммуникационных технологий в процессе обучения математике.

4. Содержание учебной дисциплины состоит из следующих разделов и тем:

1) "Функция, ее свойства и график". Функция и способы ее задания. Преобразование графиков функций. Свойства функции. Понятие обратной функции. Сложная функция.

2) "Тригонометрические функции". Тригонометрические функции, их свойства и графики. Построение графиков тригонометрических функций с помощью преобразований.

3) "Обратные тригонометрические функции". Арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс. Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики.

4) "Тригонометрические уравнения и неравенства, системы". Простейшие тригонометрические уравнения. Методы решения тригонометрических уравнений и их систем. Решение тригонометрических неравенств и их систем.

5) "Вероятность". Элементы комбинаторики и их применение к нахождению вероятностей. Бином Ньютона (с натуральным показателем) для приближенных вычислений. Вероятность события и ее свойства. Условная вероятность. Правила сложения и умножения вероятностей.

6) "Предел функции и непрерывность". Предел функции в точке и на бесконечности. Непрерывность функции в точке и на бесконечности. Асимптоты графика функции. Предел числовой последовательности. Нахождение пределов.

7) "Производная". Определение производной. Понятие дифференциала функции. Правила нахождения производных. Производная сложной функции. Физический и геометрический смысл производной и их применение в технико-технологическом процессе. Уравнение касательной к графику функции.

8) "Применение производной". Признаки возрастания и убывания функции. Критические точки и точки экстремума функции. Исследование функции с помощью производной и построение ее графика. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.

9) "Случайные величины и их числовые характеристики". Случайные величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Числовые характеристики дискретных случайных величин. Виды распределения дискретных случайных величин.

10) "Первообразная и интеграл". Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Криволинейная трапеция и

ее площадь. Определенный интеграл. Применение определенного интеграла при решении геометрических и физических задач по технико-технологическому направлению.

11) "Степени и корни. Степенная функция". Корень  $n$ -ой степени и его свойства. Степень с рациональным показателем. Преобразование выражений, содержащих степень с рациональным показателем. Преобразование иррациональных выражений. Степенная функция, ее свойства и график. Производная и интеграл степенной функции с действительным показателем.

12) "Иррациональные уравнения и неравенства, системы". Иррациональные уравнения и их системы. Иррациональные неравенства и их системы.

13) "Показательная и логарифмическая функции". Показательная функция, ее свойства и график. Логарифм числа и его свойства. Логарифмическая функция, ее свойства и график. Производная и интеграл показательной функции. Производная логарифмической функции.

14) "Показательные и логарифмические уравнения и неравенства, системы". Показательные уравнения и их системы. Показательные неравенства и их системы. Логарифмические уравнения и их системы. Логарифмические неравенства и их системы.

15) "Элементы математической статистики". Генеральная совокупность и выборка. Дискретные и интервальные вариационные ряды. Оценка числовых характеристик случайной величины по выборочным данным.

16) "Аксиомы стереометрии. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве". Аксиомы стереометрии и их следствия. Взаимное расположение прямых в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости. Взаимное расположение двух плоскостей.

17) "Перпендикулярность в пространстве". Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная. Теорема о трех перпендикулярах. Расстояние в пространстве. Углы в пространстве. Перпендикулярность плоскостей. Ортогональная проекция плоской фигуры на плоскость и ее площадь.

18) "Прямоугольная система координат и векторы в пространстве". Векторы в пространстве и действия над ними. Коллинеарность и компланарность векторов. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора в пространстве. Сложение и вычитание векторов в координатах, умножение вектора на число в координатах. Разложение вектора по трем некопланарным векторам. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в данном отношении. Координаты середины отрезка. Скалярное произведение векторов. Уравнение сферы. Уравнение прямой в пространстве.

19) "Применение уравнений прямой и плоскости в пространстве". Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве. Расстояние от точки до плоскости в пространстве. Нахождение угла между двумя прямыми, угла между прямой и плоскостью в пространстве.

20) "Многогранники". Понятие о многогранном угле, геометрическом теле. Понятие многогранника. Призма и ее элементы. Прямая и правильная призмы. Прямоугольный параллелепипед и его свойства. Площадь боковой и полной поверхностей призмы. Пирамида и ее элементы. Усеченная пирамида. Площадь боковой и полной поверхностей пирамиды. Площадь поверхности усеченной пирамиды. Правильные многогранники.

21) "Тела вращения и их элементы". Цилиндр и его элементы. Площадь боковой и полной поверхности цилиндра. Конус и его элементы. Площадь боковой и полной поверхности конуса. Усеченный конус и его элементы. Площадь поверхности усеченного конуса. Сфера, шар и их элементы. Площадь поверхности сферы. Касательная плоскость к сфере. Сечения тел вращений плоскостью.

22) "Объемы тел". Общие свойства объемов тел. Объем призмы. Объемы пирамиды и усеченной пирамиды. Объем цилиндра. Объемы конуса и усеченного конуса. Подобие пространственных фигур. Объем шара и его частей. Комбинации геометрических тел. Решение прикладных задач технико-технологического профиля.

5. При разработке учебных программ организация образования имеет возможность:

1) выбирать различные технологии обучения, формы, методы организации и виды контроля учебного процесса;

2) распределять объем часов учебного времени на разделы и темы (от объема часов, выделенного на изучение дисциплины);

3) изменять последовательность разделов и тем дисциплины, основываясь на конкретных аргументах и фактах;

4) изменять объем часов и содержание дисциплины не более 25% процентов: в зависимости от требований работодателей и с целью углубления и расширения перечня разделов и тем вводить региональный компонент и включать элементы по направлению подготовки в изучение определенных разделов, подразделов и тем.

6. Объем учебной нагрузки составляет от 120 -144 часов (5-6 кредита) в зависимости от направлений и квалификации подготовки.

7. При реализации учебной дисциплины предусматривается проверка тетрадей и письменных работ.

## Глава 2. Структура и содержание программы

Наименование разделов, подразделов и тем	Всего	Количество часов	
		Занятия	
		Теоретические	Практические
Раздел 1. Функция, ее свойства и графики			
1.1. Функция и ее свойства.	+	+	+
Тема 1.1.1. Функция и способы ее задания. Преобразования графиков функций. Графики, используемые в технико-технологическом процессе.			
Тема 1.1.2. Свойства функции.			
1.2. Виды функции	+	+	+
Тема 1.2.1. Понятие обратной функции.			
Тема 1.2.2. Сложная функция.			
Раздел 2. Тригонометрически			

е функции			
2.1. Тригонометрические функции и их графики	+	+	+
Тема 2.1.1. Тригонометрические функции, их свойства и графики.			
Тема 2.1.2. Построение графиков тригонометрических функций с помощью преобразований			
2.2. Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики	+	+	+
Тема 2.2.1. Арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс.			
Тема 2.2.2. Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики.			
2.3. Тригонометрические уравнения и	+	+	+

неравенства			
Тема 2.3.1. Простейшие тригонометрически е уравнения.			
Тема 2.3.2. Методы решения тригонометрически х уравнений и их систем.			
2.4. Тригонометрически е неравенства	+	+	+
Тема 2.4.1. Решение простейших тригонометрически х неравенств.			
Раздел 3. Степени и корни. Степенная функция			
3.1. Степени и корни	+	+	+
Тема 3.1.1. Корень n-ой степени и его свойства. Преобразование иррациональных выражений.			
Тема 3.1.2. Степень с рациональным показателем. Преобразование выражений,			

содержащих степень с рациональным показателем.			
3.2. Степенная функция, ее свойства и график.	+	+	+
Тема 3.2.1. Степенная функция, ее свойства и график.			
4. Иррациональные уравнения и неравенства.			
4.1. Иррациональные уравнения и системы.	+	+	+
Тема 4.1.1. Иррациональные уравнения и их системы.			
Тема 4.2.1. Методы решения иррациональных уравнений.			
4.2. Иррациональные неравенства	+	+	+
Тема 4.2.1. Иррациональные неравенства и			

методы их решений			
Раздел 5. Показательная и логарифмическая функция			
5.1. Показательная функция	+	+	+
Тема 5.1.1. Показательная функция, ее свойства и график.			
5.2. Логарифмическая функция	+	+	+
Тема 5.2.1. Логарифм числа и его свойства.			
Тема 5.2.2. Логарифмическая функция, ее свойства и график			
Раздел 6. Показательные, логарифмические уравнения и неравенства			
6.1. Показательные уравнения и неравенства	+	+	+
Тема 6.1.1. Показательные			

уравнения и их системы			
Тема 6.1.2. Показательные неравенства.			
6.2. Логарифмические уравнения и неравенства	+	+	+
Тема 6.2.1. Логарифмические уравнения и их системы			
Тема 6.2.2. Логарифмические неравенства.			
Раздел 7. Предел функции и непрерывность			
7.1. Предел функции	+	+	+
Тема 7.1.1. Предел функции в точке и на бесконечности.			
Тема 7.1.2. Нахождение пределов.			
7.2. Непрерывность функции и предел числовой	+	+	+

последовательности			
Тема 7.2.1. Непрерывность функции в точке и на бесконечности. Асимптоты графика функции.			
Тема 7.2.2. Предел числовой последовательности .			
Раздел 8. Производная и ее применение			
8.1. Производная	+	+	+
Тема 8.1.1. Определение производной. Понятие дифференциала функции. Правила нахождения производных.			
Тема 8.1.2. Производная степенной функции с действительным показателем.			
Тема 8.1.3. Производная сложной функции.			
Тема 8.1.4. Производные			

тригонометрических функций.			
Тема 8.1.5. Производные показательной и логарифмических функции.			
Тема 8.1.6. Физический и геометрический смысл производной. Применение производных для решения технико-технологических задач. Уравнение касательной к графику функции.			
8.2. Применение производной	+	+	+
Тема 8.2.1. Признаки возрастания и убывания функции. Точки экстремума. Максимумы и минимумы в технико-технологических задачах.			
Тема 8.2.2. Исследование функции с помощью производной и построение $e^x$			

графика.			
Тема 8.2.3. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.			
Раздел 9. Первообразная и интеграл. Определенный интеграл.			
9.1. Первообразная и неопределенный интеграл	+	+	+
Тема 9.1.1. Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Табличные интегралы			
Тема 9.1.2. Интегрирование методом замены переменной, по частям			
9.2. Определенный интеграл.	+	+	+
Тема 9.2.1. Криволинейная трапеция и ее площадь. Определенный			

интеграл.			
9.3. Применение определенного интеграла при решении геометрических и физических задач.	+	+	+
Тема 9.3.1. Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла.			
Тема 9.3.2. Вычисление объемов тел вращения с помощью определенного интеграла.			
Тема 9.3.3. Применение определенного интеграла в технико-технологических задачах.			
Раздел 10. Математическая статистика и теория вероятностей			
10.1. Вероятность	+	+	+
Тема 10.1.1. Элементы			

<p>комбинаторики и их применение к нахождению вероятностей. Бином Ньютона (с натуральным показателем) для приближенных вычислений. Размещения, сочетания и перестановки с повторениями и без повторений. Решение комбинаторных задач.</p>			
<p>Тема 10.1.2. Вероятность события и ее свойства. Условная вероятность. Правила сложения и умножения вероятностей.</p>			
<p>10.2. Элементы математической статистики</p>	+	+	+
<p>Тема 10.2.1. Генеральная совокупность и выборка. Дискретные и интервальные вариационные ряды. Оценка числовых характеристик случайной величины по</p>			

выборочным данным.			
Тема 10.2.2. Случайные величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Числовые характеристики дискретных случайных величин. Виды распределения дискретных случайных величин.			
Раздел 11. Аксиомы стереометрии. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве	+	+	+
11.1. Аксиомы стереометрии. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.	+	+	+
Тема 11.1.1. Аксиомы стереометрии и их следствия. Взаимное расположение двух прямых в			

пространстве.			
Тема 11.1.2. Взаимное расположение прямой и плоскости			
Тема 11.1.3. Взаимное расположение двух плоскостей.			
11.2. Углы в пространстве	+	+	+
Тема 11.2.1. Угол между прямыми в пространстве. Перпендикуляр и наклонная. Перпендикулярност ь прямой и плоскости.			
Тема 11.2.2. Угол между прямой и плоскостью. Теорема о трѸх перпендикулярах.			
Тема 11.2.3. Угол между двумя плоскостями. Двугранный угол. Расстояние в пространстве.			
Тема 11.2.4. Перпендикулярност ь плоскостей. Ортогональная			

проекция плоской фигуры на плоскость и ее площадь			
Раздел 12. Прямоугольная система координат и векторы в пространстве			
12.1. Векторы в пространстве	+	+	+
Тема 12.1.1. Векторы в пространстве и действия над ними. Коллинеарность и компланарность векторов.			
12.2. Прямоугольная система координат в пространстве.	+	+	+
Тема 12.2.1. Координаты вектора в пространстве. Сложение и вычитание векторов в координатах, умножение вектора на число в координатах.			
Тема 12.2.2. Скалярное произведение векторов. Длина			

вектора. Разложение вектора по трем некопланарным векторам			
Тема 12.2.3. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в данном отношении. Координаты середины отрезка.			
Тема 12.2.4. Уравнение сферы. Уравнение прямой в пространстве.			
Тема 12.2.5. Расстояние между двумя точками. Координаты середины отрезка.			
Раздел 13. Многогранники и тела вращения			
13.1. Многогранники	+	+	+
Тема 13.1.1. Понятие о многогранном угле, геометрическом теле. Понятие многогранника. Многогранники в технико-технологическом процессе.			

Правильные многогранники. Применение правильных многогранников в технико-технологическом процессе.			
13.2. Призма и ее элементы.	+	+	+
Тема 13.2.1. Призма, прямоугольный параллелепипед и его свойства. Куб. Сечение многогранников плоскостью.			
Тема 13.2.2. Площадь боковой и полной поверхностей призмы.			
13.3. Пирамида и ее элементы.	+	+	+
Тема 13.3.1. Пирамида и ее элементы. Усеченная пирамида. Египетские пирамиды			
Тема 13.3.2. Площадь боковой и полной поверхностей			

пирамиды. Площадь поверхности усеченной пирамиды.			
Тема 13.3.3. Сечение многогранников плоскостью.			
14. Тела вращения и их элементы			
14.1. Цилиндр и его элементы.	+	+	+
Тема 14.1.1. Цилиндр и его элементы. Площадь поверхности цилиндра. Применение цилиндра и его элементов в технико- технологическом процессе.			
14.2. Конус и его элементы.	+	+	+
Тема 14.2.1. Конус и его элементы. Площадь поверхности конуса. Применение конуса и его элементов в технико- технологическом			

процессе.			
Тема 14.2.2. Усеченный конус и его элементы. Площадь поверхности усеченного конуса			
Тема 14.2.3. Сечения тел вращений плоскостью: цилиндра и конуса, усеченного конуса. Решение практических задач.			
14.3. Сфера, шар и их элементы	+	+	+
Тема 14.3.1. Сфера, шар и их элементы. Площадь поверхности сферы.			
Тема 14.3.2. Касательная плоскость к сфере. Пересечение двух сфер. Пересечение тел вращения плоскостью			
Раздел 15. Объемы тел			
15.1. Общие свойства объемов тел. Объемы	+	+	+

многогранников			
Тема 15.1.1. Объем тела. Общие свойства объемов тел. Объем призмы.			
Тема 15.1.2. Объемы пирамиды. Объем усеченной пирамиды.			
15.2. Объемы тел вращения	+	+	+
Тема 15.2.1. Объем цилиндра.			
Тема 15.2.2. Объем конуса. Объем усеченного конуса.			
Тема 15.2.3. Объем шара и его частей			
Тема 15.2.4. Подобие пространственных фигур.			Скачать

### Глава 3. Результаты обучения и критерии оценивания

Наименование раздела	Наименование подраздела	Результаты обучения	Критерии оценивания
Функция, ее свойства и график	Функция и свойства	1) Характеризовать понятие, виды функции для отработки навыков построения графика и	1) различает способы задания и виды функции; 2) выполняет преобразования

		<p>исследования функций;</p> <p>2) раскрыть свойства функций на основе аналитического определения и графического изображения.</p>	<p>графиков для заданных функций;</p> <p>3) описывает свойства функции;</p> <p>4) находит область определения и множество значений заданной функции.</p>
	Виды функции	<p>1) Распознавать сложную функцию <math>f(g(x))</math>;</p> <p>2) сравнивать графики взаимно обратных функций;</p> <p>3) демонстрировать функций и графиков при моделировании технико-технологических задачах.</p>	<p>1) составляет композицию функций;</p> <p>2) объясняет последовательность нахождения обратной функции;</p> <p>3) применяет свойства функций и графиков к моделированию технико-технологических задач.</p>
Тригонометрические функции	Тригонометрические функции и их графики	<p>1) Объяснить тригонометрические функции;</p> <p>2) Читать свойства по графикам тригонометрических функции.</p>	<p>1) Определяет тригонометрические функции;</p> <p>2) объясняет свойства тригонометрических функций;</p> <p>3) строит графики и описывает свойства тригонометрических функций по графику;</p> <p>4) выполняет преобразования выражений, содержащие тригонометрические функции.</p>
	Обратные	1) Объяснить	1) определяет

	<p>тригонометрические функции</p>	<p>обратные тригонометрические функции;  2) Читать свойства по графикам обратных тригонометрических функции.</p>	<p>значения арксинуса, арккосинуса, арктангенса, арккотангенса;  2) объясняет свойства обратных тригонометрических функций;  3) строит графики и описывает свойства обратных тригонометрических функций по графику;  4) выполняет преобразования выражений, содержащие обратных тригонометрические функции.</p>
	<p>Тригонометрические уравнения</p>	<p>1) Решать тригонометрические уравнения;  2) решать тригонометрические системы.</p>	<p>1) Называет формулы для решения тригонометрических уравнений;  2) применяет формулы корней простейших тригонометрических уравнений при решении задач;  3) называет виды тригонометрических уравнений;  4) различает методы решения тригонометрических уравнений их систем.</p>
	<p>Тригонометрические неравенства</p>	<p>1) Решать тригонометрические уравнения;</p>	<p>1) применяет алгоритм решения тригонометрических</p>

		2) решать простейшие тригонометрические неравенства.	<p>х неравенств с помощью графика тригонометрических функций;</p> <p>2) применяет алгоритм решения тригонометрических неравенств с помощью единичной окружности;</p> <p>3) объясняет решение тригонометрических неравенств.</p>
<p>Степени и корни. Иррациональные уравнения и неравенства.</p>	Степенная функция	1) Преобразовать алгебраические выражения.	<p>1) Устанавливает соответствие определения корня <math>n</math>-ой степени и арифметического корня <math>n</math>-ой степени;</p> <p>2) применяет свойства корня <math>n</math>-ой степени и степени с рациональным показателем для преобразования иррациональных и алгебраических выражений.</p>
	Степенная функция, ее свойства и график	1) Строить график степенной функции.	<p>1) Использует свойства степенной функции для отработки навыков построения графика;</p> <p>2) исследует свойства степенной функции по заданному графику.</p>

	Иррациональные уравнения и системы	1) Усвоить алгоритм решения иррациональных уравнений и систем уравнений.	1) Находит область допустимых значений иррационального уравнения; 2) решает иррациональные уравнения методом возведения обеих частей уравнения в n-ую степень; 3) решает иррациональные уравнения методом замены переменной; 4) решает иррациональные системы.
	Иррациональные неравенства и системы	1) Усвоить алгоритм решения иррациональных неравенств и систем неравенств.	1) Находит область допустимых значений иррационального неравенств, систем; 2) решает иррациональные системы.
Показательная и логарифмическая функция	Показательная функция	1) Описывать по графику свойства показательной функции.	1) Разъясняет определение показательной функции и строит ее график; 2) применяет свойства показательной функции в зависимости от основания; 3) строит графики показательных функций.

	Логарифмическая функция	<p>1) Вычислять значения выражений, содержащих логарифм;</p> <p>2) Описывать по графику свойства логарифмической функции в зависимости от основания;</p> <p>3) использовать свойства показательной и логарифмической функции для решения технических задач.</p>	<p>1) Определяет логарифм числа, значения десятичного и натурального логарифма;</p> <p>2) применяет свойства логарифмов для преобразования логарифмических выражений;</p> <p>3) Знает определение логарифмической функции и описывает ее свойства;</p> <p>4) строит график логарифмической функции;</p> <p>5) решает технико-технологические задачи.</p>
Показательные, логарифмические уравнения и неравенства	Показательные уравнения и неравенства	1) Решать показательные уравнения, системы уравнений и неравенств.	<p>1) Использует алгоритм решения показательного уравнения;</p> <p>2) решает показательные неравенства.</p>
	Логарифмические уравнения и неравенства	1) Решать логарифмические уравнения, их системы уравнений и неравенства.	<p>1) Использует алгоритм решения логарифмического уравнения;</p> <p>2) применяет свойства логарифмической функции в зависимости от основания при решении логарифмических</p>

			неравенств; 3) решает логарифмические неравенства.
Предел функции и непрерывность	Предел функции	1) Определять предел функции в точке и на промежутке.	1) Вычисляет предел функции в точке, на бесконечности; 2) умеет использовать свойства пределов при решении задач.
	Непрерывность функции и предел числовой последовательности	1) строить асимптоты графика функции.	1) применяет свойства непрерывности функции; 2) вычисляет предел последовательности.
Производная и ее применение	Производная	1) Вычислять производные функций; 2) усвоить геометрический и физический смысл производной; 3) находить производные сложных функций.	1) Находит производную функции по определению; 2) применяет правила дифференцирования функций; 3) раскрывает физический и геометрический смысл производной функции; 4) вычисляет скорость и ускорение движения; 5) определяет и конструирует сложную функцию;

			<p>6) применяет правило вычисления производной сложных функций;</p> <p>7) решает прикладные задачи применяя формулу производных.</p>
	<p>Применение производной</p>	<p>1) Исследовать функции на монотонность;</p> <p>2) создать математические модели задач на определение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке;</p> <p>3) использовать при нахождении максимумов и минимумов;</p> <p>4) раскрыть механический смысл производной.</p>	<p>1) Составляет уравнение касательной к графику функции по алгоритму;</p> <p>2) применяет необходимое и достаточное условие возрастания (убывания) функции на интервале;</p> <p>3) анализирует свойства функции с помощью производной и строит <math>\epsilon</math>-<math>\delta</math> график.</p> <p>1)находит наибольшее и наименьшее значения функции;</p> <p>2)решает задачи по технико-технологическому направлению применяя формулу производных.</p>
<p>Первообразная и интеграл</p>	<p>Первообразная и неопределенный интеграл</p>	<p>1) Находить первообразную функции и неопределенный интеграл.</p>	<p>1) Раскрывает содержание понятия первообразной функции и неопределенного</p>

			<p>интеграла;</p> <p>2) применяет формулы нахождения неопределенных интегралов;</p> <p>3) использует таблицу неопределенных интегралов при решении задач.</p>
	<p>Определенный интеграл</p>	<p>1) Вычислять определенный интеграл;</p> <p>2) интерпретировать физический смысл интеграла.</p>	<p>1) Применяет формулу Ньютона-Лейбница для нахождения площади криволинейной трапеции;</p> <p>2) вычисляет площадь плоской фигуры, ограниченной заданными линиями;</p> <p>3) вычисляет объем тела вращения;</p> <p>4) решает по технико-технологическому направлению применяя формулу определенного интеграла.</p>
<p>Математическая статистика и теория вероятностей</p>	<p>Вероятность</p>	<p>1) Решать комбинаторные задачи путем систематического перебора возможных вариантов и с использованием правила умножения;</p> <p>2) объяснить основы теории вероятности,</p>	<p>1) Применяет Бином Ньютона (с натуральным показателем) для вычислений;</p> <p>2) вычисляет вероятность случайных событий, применяя свойства</p>

	теоремы сложения и умножения вероятностей.	вероятностей; 3) объясняет правила сложения и умножения вероятностей; 4) решает практические задачи с применением вероятностных методов.
Элементы математической статистики	1) объяснять взаимосвязь между математическим ожиданием дискретной случайной величиной, дисперсии и среднее квадратическое (стандартное) отклонение; 2) характеризовать случайные величины по выборочным данным; 3) интерпретировать практические задачи с применением вероятностных методов.	1) Объяснять взаимосвязь между математическим ожиданием дискретной случайной величиной, дисперсии и среднее квадратическое (стандартное) отклонение; характеризовать случайные величины по выборочным данным; 2) вычисляет математическое ожидание дискретной случайной величины; 3) вычисляет дисперсию и среднее квадратическое (стандартное) отклонение дискретной случайной величины; оценивает

			числовые характеристики случайных величин по выборочным данным.
	Случайные величины	<p>1) Объяснять понятия дискретной, непрерывной случайной величины;</p> <p>2) решать задачи с применением дискретной случайной величины;</p> <p>3) находить алгоритм применения элементов математической статистики для решения практических задач по профилю.</p>	<p>1) Сопоставляет дискретные и непрерывные случайные величины;</p> <p>2) составляет таблицу закона распределения некоторых дискретных случайных величин;</p> <p>3) решает практические задачи по профилю с применением элементов математической статистики.</p>
Аксиомы стереометрии. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве	Аксиомы стереометрии. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве"	<p>1) Объяснять аксиомы стереометрии и их следствия;</p> <p>2) представлять взаимное расположение прямых, плоскостей, прямой и плоскости в пространстве.</p>	<p>1) Поясняет содержание аксиом стереометрии, их следствий;</p> <p>2) применяет знание о свойствах параллельных и скрещивающихся прямых в пространстве при решении задач;</p> <p>3) объясняет признаки, свойства параллельности и перпендикулярности прямых, применяет их при решении задач.</p>
	Углы в	1) Усвоить понятие	1) Раскрывает

	пространстве	<p>угла между двумя прямыми в пространстве, угла между прямой и плоскостью;</p> <p>2) объяснить теорему о трех перпендикулярах.</p>	<p>смысл перпендикуляра, наклонной и проекции наклонной в пространстве;</p> <p>2) объясняет признаки, свойства параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости;</p> <p>3) применяет признаки параллельности и перпендикулярности плоскостей при решении задач;</p> <p>4) определяет угол между двумя прямыми в пространстве;</p> <p>5) изображает угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями;</p> <p>6) применяет теорему о трех перпендикулярах при решении задач.</p>
<p>Прямоугольная система координат и векторы в пространстве</p>	<p>Векторы в пространстве</p>	<p>1) Усвоить определение вектора и действий с векторами в пространстве;</p> <p>2) выполнять расчеты расстояния между двумя точками, середины отрезка.</p>	<p>1) Изображает вектор на плоскости и в пространстве, описывает его;</p> <p>2) находит координаты и длину вектора;</p> <p>3) выполняет сложение и вычитание векторов, умножение вектора</p>

			<p>на число;</p> <p>4) находит скалярное произведение векторов;</p> <p>5) определяет расстояние между двумя точками;</p> <p>6) Находит координаты середины отрезка в пространстве.</p>
	<p>Прямоугольная система координат в пространстве</p>	<p>1) Усвоить условие коллинеарности и компланарности векторов;</p> <p>2) разлагать вектор по трем некомпланарным векторам;</p> <p>3) составлять уравнение сферы;</p> <p>4) использовать координаты и вектора при решении прикладных задач.</p>	<p>1) Определяет коллинеарность и компланарность векторов в пространстве;</p> <p>2) применяет условие коллинеарности и компланарности векторов при решении задач;</p> <p>3) решает задачи на уравнение сферы;</p> <p>4) применяет свойства векторов при решении прикладных задач технико-технологического профиля.</p>
<p>Многогранники и тела вращения</p>	<p>Многогранники</p>	<p>1) Усвоить понятие многогранника, правильного многогранника, призмы, параллелепипеда, куба, пирамиды, усеченной пирамиды;</p> <p>2) решать задачи на нахождение элементов многогранников, построение сечения</p>	<p>1) Раскрывает содержание понятия многогранника и его элементов;</p> <p>2) объясняет свойства многогранников по видам;</p> <p>3) изображает многогранники и выполняет их</p>

		<p>многогранников;  1) использовать многогранников в технико-технологическом процессе;</p>	<p>развѸтки;  4) определяет виды правильных многогранников;  5) решает задачи на нахождение элементов многогранников;  6) применяет правильные многогранники в технико-технологическом процессе.</p>
	Призма и ее элементы	<p>1) Усвоить определение призмы и ее элементов;  2) вычислять площади боковой поверхности, полной поверхности призмы.</p>	<p>1) Применяет формулы площади боковой и полной поверхности призмы при решении задач.</p>
	Пирамида и ее элементы	<p>1) Усвоить определение пирамида, усеченной пирамиды и их элементов;  2) вычислять площади боковой поверхности, полной поверхности тел пирамиды, усеченной пирамиды.</p>	<p>1) Применяет формулы площади боковой и полной поверхности пирамиды и усеченной пирамиды при решении задач.</p>
Тела вращения и их элементы	Цилиндр и его элементы	<p>1) Определять виды тела вращения (цилиндр);  2) решать стереометрические задачи на нахождение элементов цилиндра;  3) показать цилиндр и его элементы в технико-</p>	<p>1) Знает определение цилиндра и его элементов;  2) распознает на чертежах и моделях цилиндр;  3) изображает цилиндр на плоскости и</p>

	технологическом процессе.	различает его развёртки; 4) изображает сечения цилиндра плоскостью; 5) решает задачи на нахождение элементов цилиндра и его элементов в технико-технологическом процессе.
Конус и его элементы	1) Определять виды тела вращения (конус, усеченный конус); 2) решать стереометрические задачи на нахождение элементов конуса, усеченного конуса; 3) показать конус и его элементы в технико-технологическом процессе.	1) Знает определение конуса, усеченного конуса и их элементов; 2) распознает на чертежах и моделях конус, усеченный конус; 3) изображает конус, усеченный конус на плоскости и различает их развёртки; 4) изображает сечения конуса, усеченного конуса плоскостью; 5) решает задачи на нахождение элементов конуса, усеченного конуса в технико-технологическом процессе.
Сфера, шар и их элементы	1) Определять виды тела вращения (сфера, шар и их элементы); 2) решать стереометрические задачи на нахождение	1) Знает определение сферы, шары и их элементов; 2) распознает на чертежах и

		элементов сферы, шара.	моделях сферы, шар; 3) изображает сферу, шар на плоскости и различает их развёртки; 4) изображает сечения сферы, шара плоскостью; 5) решает задачи на нахождение элементов сферы, шара.
Объемы тел	Общие свойства объемов тел. Объемы многогранников	1) Усвоить определение объема призмы, пирамиды и усеченной пирамиды.	1) Применяет формулу нахождения объема призмы, пирамиды и усеченной пирамиды.
	Объемы тел вращения	1) Усвоить определение объема цилиндра, конуса, усеченного конуса, шара.	1) Использует формулу нахождения объема цилиндра, конуса и усеченного конуса, шара; 2) решает основные типы базовых стереометрических задач на вычисление объемов тел вращения.