

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ  
«ЧЕРЕМХОВСКИЙ ГОРНОТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ  
ИМ. М.И. ЩАДОВА»**

**РАССМОТРЕНО**

на заседании ЦК  
«Общеобразовательных,  
экономических и транспортных  
дисциплин»  
Протокол №5  
«09» января 2024 г.  
Председатель: А.К. Кузьмина

**Утверждаю:**  
Зам. директора по УР  
О.В. Папанова  
«22» февраля 2024 г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

по практическим (лабораторным) занятиям студентов  
учебной дисциплины (профессиональному модулю)

***ОУД.07 Математика***

***09.02.07 Информационные системы и программирование***

Разработал:  
Власова Т.В.

2024 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

	<b>СТР.</b>
1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ	10
3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ	11
4. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	19
ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЁННЫХ В МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ	20

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические указания по практическим (лабораторным) занятиям учебной дисциплине «**ОУД.07 Математика**» составлены в соответствии с учебным планом и рабочей программы дисциплины по специальности **09.02.07 Информационные системы и программирование**.

Цель проведения практических (лабораторных) занятий: формирование практических умений, необходимых в последующей профессиональной и учебной деятельности.

Методические указания практических (лабораторных) занятий являются частью учебно-методического комплекса по учебной дисциплине и содержат:

- тему занятия (согласно тематическому плану учебной дисциплины);
- цель;
- оборудование (материалы, программное обеспечение, оснащение, раздаточный материал и др.);
- методические указания (изучить краткий теоретический материал по теме практического занятия);
- ход выполнения;
- форму отчета.

В результате выполнения полного объема заданий практических (лабораторных) занятий студент должен **уметь**:

- владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- умение оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений;
- умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;
- умение оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; умение находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить

наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практикоориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения;

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

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

- умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств;

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

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

- умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем

куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; умение распознавать симметрию в пространстве; умение распознавать правильные многогранники;

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

- умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;

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

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

- умение оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; умение формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений;

- умение оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; умение использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений, и при решении задач, в том числе из других учебных предметов;

- умение оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач;

- умение свободно оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач;

- умение оперировать понятиями: натуральное число, целое число, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; умение использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач; знакомство с различными позиционными системами счисления;

- умение свободно оперировать понятиями: степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным (вещественным) показателем,

логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа;

- умение оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем, рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и системы; умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приемов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни;

- умение свободно оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, степенная функция с целым показателем, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; умение строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций;

- умение использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;

- умение свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; умение проводить исследование функции;

- умение использовать свойства и графики функций для неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости решение уравнений, неравенств и их систем;

- умение свободно оперировать понятиями: арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; умение задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул;

- умение оперировать понятиями: непрерывность функции, асимптоты графика функции, первая и вторая производная функции, геометрический и физический смысл производной, первообразная, определенный интеграл; умение находить асимптоты графика функции; умение вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции функций, находить уравнение касательной к графику функции;

- умение использовать производную для исследования функций, для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических и физических задачах, для определения скорости и ускорения; находить площади и объемы фигур с помощью интеграла; приводить примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений;

- умение оперировать понятиями: комплексное число, сопряженные комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа, форма записи комплексных чисел (геометрическая, тригонометрическая и алгебраическая);

уметь производить арифметические действия с комплексными числами; приводить примеры использования комплексных чисел;

- умение свободно оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение для описания числовых данных; умение исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии;

- умение находить вероятности событий с использованием графических методов; применять для решения задач формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы; оценивать вероятности реальных событий; умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; умение использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;

- умение свободно оперировать понятиями: точка, пространство, отрезок, луч, плоский угол, двугранный угол, пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые, перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов в окружающем мире; умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, правильный многогранник, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, развертка поверхности, сечения конуса и цилиндра, параллельные оси или основанию, сечение шара, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса; умение строить сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения, в том числе с помощью электронных средств; умение применять свойства геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их; умение проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые дополнительные построения;

- умение свободно оперировать понятиями: площадь фигуры, объем фигуры, величина угла, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями, площадь сферы, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение находить отношение объемов подобных фигур;

- умение свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; умение распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; умение использовать геометрические отношения, находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни;

- умение свободно оперировать понятиями: прямоугольная система координат, вектор, координаты точки, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, разложение вектора по базису, скалярное произведение, векторное произведение, угол между векторами; умение использовать векторный и координатный метод для решения геометрических задач и задач других учебных предметов; оперировать понятиями: матрица  $2 \times 2$  и  $3 \times 3$ , определитель матрицы, геометрический смысл определителя;

- умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат; строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат; решать прикладные задачи средствами математического анализа, в том числе социально-экономического и физического характера;

- умение выбирать подходящий метод для решения задачи; понимание значимости математики в изучении природных и общественных процессов и явлений; умение распознавать проявление законов математики в искусстве, умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки.

При проведении практических работ применяются следующие технологии и методы обучения: индивидуальные, групповые, коллективные методы и технология проблемного обучения.

### **Оценка выполнения заданий практических (лабораторных) занятий**

**«Отлично»** - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

**«Хорошо»** - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.



**«Удовлетворительно»** - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

**«Неудовлетворительно»** - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

В соответствии с учебным планом и рабочей программы дисциплины **«ОУД.07 Математика»** на практические (лабораторные) занятия отводится **76 часов.**

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Тема практических (лабораторных) занятий	Количество часов
1.	<b>Практическое занятие №1.</b> Виды плоских фигур и их площадь. Практико-ориентированные задачи в курсе геометрии на плоскости.	4
2.	<b>Практическое занятие №2.</b> Простые проценты, разные способы их вычисления. Сложные проценты.	4
3.	<b>Практическое занятие №3.</b> Линейные, квадратные, дробно-линейные уравнения и неравенства.	4
4.	<b>Практическое занятие №4.</b> Аксиомы стереометрии. Перпендикулярность прямой и плоскости, параллельность двух прямых, перпендикулярных плоскости, перпендикулярность плоскостей.	4
5.	<b>Практическое занятие №5.</b> Координатная плоскость. Вычисление расстояний и площадей на плоскости. Количественные расчеты.	4
6.	<b>Практическое занятие №6.</b> Сжатие и растяжение графиков тригонометрических функций. Преобразование графиков тригонометрических функций.	4
7.	<b>Практическое занятие №7.</b> Использование свойств тригонометрических функций в профессиональных задачах.	4
8.	<b>Практическое занятие №8.</b> Выполнение расчетов с помощью комплексных чисел. Примеры использования комплексных чисел.	4
9.	<b>Практическое занятие №9.</b> Физический (механический) смысл производной – мгновенная скорость в момент времени $t$ : $v=s'(t)$	4
10.	<b>Практическое занятие №10.</b> Наименьшее и наибольшее значения функции.	4
11.	<b>Практическое занятие №11.</b> Симметрия в природе, архитектуре, технике, в быту	4
12.	<b>Практическое занятие №12.</b> Понятие правильного многогранника. Свойства правильного многогранников.	4
13.	<b>Практическое занятие №13.</b> Конус и его элементы. Сечение конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), конические сечения. Развертка конуса.	4
14.	<b>Практическое занятие №14.</b> Комбинации геометрических тел.	4
15.	<b>Практическое занятие №15.</b> Использование комбинаций многогранников и тел вращения в практико-ориентированных задачах.	4
16.	<b>Практическое занятие №16.</b> Геометрический смысл определенного интеграла. Формула Ньютона- Лейбница. Решение задач на применение интеграл для вычисления физических величин и площадей.	4
17.	<b>Практическое занятие №17.</b> Применение логарифма. Логарифмическая спираль в природе. Ее математические свойства.	4
18.	<b>Практическое занятие №18.</b> Операции с множествами. Решение прикладных задач.	4
19.	<b>Практическое занятие №19.</b> Понятие графа. Связный граф, дерево, цикл граф на плоскости.	4
<b>Итого</b>		<b>76 час.</b>

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

#### Практическое занятие №1

**Тема:** виды плоских фигур и их площадь. Практико-ориентированные задачи в курсе геометрии на плоскости.

**Цель:** применение формул геометрических фигур при решении практических задач с профессиональной направленностью.

**Оборудование:** компьютер, мультимедийный проект, экран, раздаточный материал.

**Методические указания:** изучите теоретический материал по теме «Виды плоских фигур и их площадь» на образовательном портале <https://ege.sdangia.ru/prob-catalog> в разделе «Справочник. Краткая теория», выполните конспект в тетрадях.

**Ход выполнения:**

**Выполните задание:** подберите и решите 5 задач из каталога заданий на образовательном портале <https://ege.sdangia.ru/prob-catalog> в разделе «Каталог заданий» по теме «Вычисление площади плоских фигур».

**Форма отчета:** устный отчет по решению задач.

#### Практическое занятие №2

**Тема:** простые проценты, разные способы их вычисления. Сложные проценты.

**Цель:** изучение расчётов простых и сложных процентов.

**Оборудование:** компьютер, мультимедийный проект, экран, раздаточный материал.

**Методические указания:** изучите теоретический материал по теме «Простые и сложные проценты» на образовательном портале <https://ege.sdangia.ru/prob-catalog> в разделе «Справочник. Краткая теория», выполните конспект в тетрадях.

**Ход выполнения:**

**Выполните задание:** подберите и решите 5 задач из каталога заданий на образовательном портале <https://ege.sdangia.ru/prob-catalog> в разделе «Каталог заданий» по теме «Вычисление простых и сложных процентов».

**Форма отчета:** устный отчет по решению задач.

#### Практическое занятие №3

**Тема:** линейные, квадратные, рациональные уравнения и неравенства.

**Цель:** обобщить и систематизировать знания по решению линейных, квадратных, рациональных уравнений и неравенств.

**Оборудование:** компьютер, мультимедийный проект, экран, раздаточный материал.

**Методические указания:** изучите теоретический материал по теме «Решение линейных, квадратных, рациональных уравнений и неравенств» на образовательном портале <https://ege.sdangia.ru/prob-catalog> в разделе «Справочник. Краткая теория», выполните конспект в тетрадях.

**Ход выполнения:**

**Выполните задание:** подберите и решите 5 задач из каталога заданий на образовательном портале <https://ege.sdangia.ru/prob-catalog> по теме «Решение линейных, квадратных, рациональных уравнений и неравенств».

**Форма отчета:** устный отчет по решению задач.

#### Практическое занятие №4

**Тема:** аксиомы стереометрии. Перпендикулярность прямой и плоскости, параллельность двух прямых, перпендикулярных плоскости, перпендикулярность плоскостей.

**Цель:** обобщить и систематизировать знания по теме «Перпендикулярность прямой и плоскости, параллельность двух прямых, перпендикулярных плоскости, перпендикулярность плоскостей».

**Оборудование:** компьютер, мультимедийный проект, экран, раздаточный материал.

**Методические указания:** изучите теоретический материал по теме «Аксиомы стереометрии. Перпендикулярность прямой и плоскости, параллельность двух прямых, перпендикулярных плоскости, перпендикулярность плоскостей» на образовательном портале <https://ege.sdangia.ru/prob-catalog> в разделе «Справочник. Краткая теория», выполните конспект в тетрадях.

**Ход выполнения:**

**Выполните задание:** подберите и решите 5 задач из каталога заданий на образовательном портале <https://ege.sdangia.ru/prob-catalog> в разделе «Каталог заданий» по теме «Перпендикулярность прямой и плоскости, параллельность двух прямых, перпендикулярных плоскости, перпендикулярность плоскостей».

**Форма отчета:** устный отчет по решению задач.

#### Практическое занятие №5

**Тема:** координатная плоскость. Вычисление расстояний и площадей на плоскости. Количественные расчеты.

**Цель:** обобщить и систематизировать знания по теме «Вычисление расстояний и площадей на плоскости. Количественные расчеты».

**Оборудование:** компьютер, мультимедийный проект, экран, раздаточный материал.

**Методические указания:** изучите теоретический материал по теме «Вычисление расстояний и площадей на плоскости. Количественные расчеты»

на образовательном портале <https://ege.sdangia.ru/prob-catalog> в разделе «Справочник. Краткая теория», выполните конспект в тетрадях.

**Ход выполнения:**

**Выполните задание:** подберите и решите 5 задач из каталога заданий на образовательном портале <https://ege.sdangia.ru/prob-catalog> в разделе «Каталог заданий» по теме «Вычисление расстояний и площадей на плоскости. Количественные расчеты».

**Форма отчета:** устный отчет по решению задач.

### **Практическое занятие №6**

**Тема:** сжатие и растяжение графиков тригонометрических функций. Преобразование графиков тригонометрических функций.

**Цель:** обобщить и систематизировать знания по теме «Преобразование графиков тригонометрических функций».

**Оборудование:** компьютер, мультимедийный проект, экран, раздаточный материал.

**Методические указания:** изучите теоретический материал по теме «Сжатие и растяжение графиков тригонометрических функций. Преобразование графиков тригонометрических функций» на образовательном портале <https://ege.sdangia.ru/prob-catalog> в разделе «Справочник. Краткая теория», выполните конспект в тетрадях.

**Ход выполнения:**

**Выполните задание:** подберите и решите 5 задач из каталога заданий на образовательном портале <https://ege.sdangia.ru/prob-catalog> в разделе «Каталог заданий» по теме «Сжатие и растяжение графиков тригонометрических функций. Преобразование графиков тригонометрических функций».

**Форма отчета:** устный отчет по решению задач.

### **Практическое занятие №7**

**Тема:** использование свойств тригонометрических функций в профессиональных задачах.

**Цель:** применение свойств тригонометрических функций в профессиональных задачах.

**Оборудование:** компьютер, мультимедийный проект, экран, раздаточный материал.

**Методические указания:** изучите теоретический материал по теме «Тригонометрические функции» на образовательном портале <https://ege.sdangia.ru/prob-catalog> в разделе «Справочник. Краткая теория», выполните конспект в тетрадях.

**Ход выполнения:**

**Выполните задание:** выберите и решите 5 задач из каталога заданий на образовательном портале <https://ege.sdangia.ru/prob-catalog> в разделе «Каталог заданий» по теме «Использование свойств тригонометрических функций в профессиональных задачах, перпендикулярных плоскости, перпендикулярность плоскостей».

**Форма отчета:** устный отчет по решению задач.

### Практическое занятие №8

**Тема:** выполнение расчетов с помощью комплексных чисел. Примеры использования комплексных чисел.

**Цель:** обобщение и систематизация знаний по теме «Комплексные числа».

**Оборудование:** компьютер, мультимедийный проект, экран, раздаточный материал.

**Методические указания:** изучите теоретический материал по теме «Комплексные числа» на образовательном портале

<https://ege.sdangia.ru/prob-catalog> в разделе «Справочник. Краткая теория», выполните конспект в тетрадях.

**Ход выполнения:**

**Выполните задание:** выберите и решите 5 задач из каталога заданий на образовательном портале <https://ege.sdangia.ru/prob-catalog> в разделе «Каталог заданий» по теме «Выполнение расчетов с помощью комплексных чисел».

**Форма отчета:** устный отчет по решению задач.

### Практическое занятие №9

**Тема:** физический (механический) смысл производной – мгновенная скорость в момент времени  $t$ :  $v=s'(t)$ .

**Цель:** обобщение и систематизация знаний по теме «Физический (механический) смысл производной – мгновенная скорость в момент времени  $t$ :  $v=s'(t)$ ».

**Оборудование:** компьютер, мультимедийный проект, экран, раздаточный материал.

**Методические указания:** изучите теоретический материал по теме «Физический (механический) смысл производной – мгновенная скорость в момент времени  $t$ :  $v=s'(t)$ » на образовательном портале <https://ege.sdangia.ru/prob-catalog> в разделе «Справочник. Краткая теория», выполните конспект в тетрадях.

**Ход выполнения:**

**Выполните задание:** выберите и решите 5 задач из каталога заданий на образовательном портале <https://ege.sdangia.ru/prob-catalog> в разделе «Каталог заданий» по теме «Физический (механический) смысл производной – мгновенная скорость в момент времени  $t$ :  $v=s'(t)$ ».

**Форма отчета:** устный отчет по решению задач.

### **Практическое занятие №10**

**Тема:** наименьшее и наибольшее значения функции.

**Цель:** обобщение и систематизация знаний по теме «Наименьшее и наибольшее значения функции».

**Оборудование:** компьютер, мультимедийный проект, экран, раздаточный материал.

**Методические указания:** изучите теоретический материал по теме «Наименьшее и наибольшее значения функции» на образовательном портале <https://ege.sdangia.ru/prob-catalog> в разделе «Справочник. Краткая теория», выполните конспект в тетрадях.

**Ход выполнения:**

**Выполните задание:** подберите и решите 5 задач из каталога заданий на образовательном портале <https://ege.sdangia.ru/prob-catalog> в разделе «Каталог заданий» по теме «Наименьшее и наибольшее значения функции».

**Форма отчета:** устный отчет по решению задач.

### **Практическое занятие №11**

**Тема:** симметрия в природе, архитектуре, технике, в быту.

**Цель:** применение симметрия в природе, архитектуре, технике, в быту.

**Оборудование:** компьютер, мультимедийный проект, экран, раздаточный материал.

**Методические указания:** изучите теоретический материал по теме «Симметрия» на образовательном портале <https://ege.sdangia.ru/prob-catalog> в разделе «Справочник. Краткая теория», выполните конспект в тетрадях.

**Ход выполнения:**

**Выполните задание:** подберите и решите 5 задач из каталога заданий на образовательном портале <https://ege.sdangia.ru/prob-catalog> в разделе «Каталог заданий» по теме «Симметрия в природе, архитектуре, технике, в быту».

**Форма отчета:** устный отчет по решению задач.

### **Практическое занятие №12**

**Тема:** понятие правильного многогранника. Свойства правильного многогранников.

**Цель:** обобщение и систематизация знаний по теме «Правильные многогранники».

**Оборудование:** компьютер, мультимедийный проект, экран, раздаточный материал.

**Методические указания:** изучите теоретический материал по теме «Правильные многогранники» на образовательном портале

<https://ege.sdangia.ru/prob-catalog> в разделе «Справочник. Краткая теория», выполните конспект в тетрадях.

**Ход выполнения:**

**Выполните задание:** подберите и решите 5 задач из каталога заданий на образовательном портале <https://ege.sdangia.ru/prob-catalog> в разделе «Каталог заданий» по теме «Правильные многогранники».

**Форма отчета:** устный отчет по решению задач.

### **Практическое занятие №13**

**Тема:** конус и его элементы. Сечение конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), конические сечения. Развертка конуса.

**Цель:** обобщение и систематизация знаний по теме «Конус, его элементы и сечение».

**Оборудование:** компьютер, мультимедийный проект, экран, раздаточный материал.

**Методические указания:** изучите теоретический материал по теме «Конус, его элементы и сечение» на образовательном портале <https://ege.sdangia.ru/prob-catalog> в разделе «Справочник. Краткая теория», выполните конспект в тетрадях.

**Ход выполнения:**

**Выполните задание:** подберите и решите 5 задач из каталога заданий на образовательном портале <https://ege.sdangia.ru/prob-catalog> в разделе «Каталог заданий» по теме «Конус и его элементы. Сечение конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), конические сечения. Развертка конуса».

**Форма отчета:** устный отчет по решению задач.

### **Практическое занятие №14**

**Тема:** комбинации геометрических тел.

**Цель:** обобщение и систематизация знаний по теме «Комбинации геометрических тел».

**Оборудование:** компьютер, мультимедийный проект, экран, раздаточный материал.

**Методические указания:** изучите теоретический материал по теме «Комбинации геометрических тел» на образовательном портале <https://ege.sdangia.ru/prob-catalog> в разделе «Справочник. Краткая теория», выполните конспект в тетрадях.

**Ход выполнения:**

**Выполните задание:** подберите и решите 5 задач из каталога заданий на образовательном портале <https://ege.sdangia.ru/prob-catalog> в разделе «Каталог заданий» по теме «Комбинации геометрических тел».



**Форма отчета:** устный отчет по решению задач.

### **Практическое занятие №15**

**Тема:** использование комбинаций многогранников и тел вращения в практико-ориентированных задачах.

**Цель:** применение комбинации многогранников и тел вращения в практико-ориентированных задачах.

**Оборудование:** компьютер, мультимедийный проект, экран, раздаточный материал.

**Методические указания:** изучите теоретический материал по теме «Многогранники и тела вращения» на образовательном портале <https://ege.sdangia.ru/prob-catalog> в разделе «Справочник. Краткая теория», выполните конспект в тетрадях.

**Ход выполнения:**

**Выполните задание:** подберите и решите 5 задач из каталога заданий на образовательном портале <https://ege.sdangia.ru/prob-catalog> в разделе «Каталог заданий» по теме «Многогранники и тела вращения».

**Форма отчета:** устный отчет по решению задач.

### **Практическое занятие №16**

**Тема:** геометрический смысл определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Решение задач на применение интеграл для вычисления физических величин и площадей.

**Цель:** обобщение и систематизация знаний по теме «Определенный интеграл».

**Оборудование:** компьютер, мультимедийный проект, экран, раздаточный материал.

**Методические указания:** изучите теоретический материал по теме «Определенный интеграл» на образовательном портале <https://ege.sdangia.ru/prob-catalog> в разделе «Справочник. Краткая теория», выполните конспект в тетрадях.

**Ход выполнения:**

**Выполните задание:** подберите и решите 5 задач из каталога заданий на образовательном портале <https://ege.sdangia.ru/prob-catalog> в разделе «Каталог заданий» по теме «Вычисление определенного интеграла».

**Форма отчета:** устный отчет по решению задач.

### **Практическое занятие №17**

**Тема:** применение логарифма. Логарифмическая спираль в природе. Ее математические свойства.

**Цель:** обобщение и систематизация знаний по теме «Логарифмы и его свойства».

**Оборудование:** компьютер, мультимедийный проект, экран, раздаточный материал.

**Методические указания:** изучите теоретический материал по теме на образовательном портале <https://ege.sdangia.ru/prob-catalog> в разделе «Справочник. Краткая теория», выполните конспект в тетрадях.

**Ход выполнения:**

**Выполните задание:** подберите и решите 5 задач из каталога заданий на образовательном портале <https://ege.sdangia.ru/prob-catalog> в разделе «Каталог заданий» по теме «Логарифмы и его свойства».

**Форма отчета:** устный отчет по решению задач.

### **Практическое занятие №18**

**Тема:** операции с множествами. Решение прикладных задач.

**Цель:** обобщение и систематизация знаний по теме «Множества».

**Оборудование:** компьютер, мультимедийный проект, экран, раздаточный материал.

**Методические указания:** изучите теоретический материал по теме на образовательном портале <https://ege.sdangia.ru/prob-catalog> в разделе «Справочник. Краткая теория», выполните конспект в тетрадях.

**Ход выполнения:**

**Выполните задание:** подберите и решите 5 задач из каталога заданий на образовательном портале <https://ege.sdangia.ru/prob-catalog> в разделе «Каталог заданий» по теме «Операции с множествами».

**Форма отчета:** устный отчет по решению задач.

### **Практическое занятие №19**

**Тема:** понятие графа. Связный граф, дерево, цикл граф на плоскости.

**Цель:** обобщение и систематизация знаний по теме «Связный граф, дерево, цикл граф на плоскости».

**Оборудование:** компьютер, мультимедийный проект, экран, раздаточный материал.

**Методические указания:** изучите теоретический материал по теме «Понятие графа. Связный граф, дерево, цикл граф на плоскости» на образовательном портале <https://ege.sdangia.ru/prob-catalog> в разделе «Справочник. Краткая теория», выполните конспект в тетрадях.

**Ход выполнения:**

**Выполните задание:** подберите и решите 5 задач из каталога заданий на образовательном портале <https://ege.sdangia.ru/prob-catalog> в разделе «Каталог заданий» по теме «Связный граф, дерево, цикл граф на плоскости».

**Форма отчета:** устный отчет по решению задач.

## 4. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ<sup>1</sup>

### 4.1. Основные электронные издания:

О-1. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10—11 классы: базовый и углублённый уровни: учебник / Ш. А. Алимов, Ю. М. Колягин, М. В. Ткачёва [и др.]. — 11-е изд., стер. — Москва: Просвещение, 2023. — 463 с. — ISBN 978-5-09-107210-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/334391> (дата обращения: 18.01.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

О-2. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия: 10—11-й классы: базовый и углублённый уровни: учебник / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев [и др.]. — 11-е изд., стер. — Москва: Просвещение, 2023. — 287 с. — ISBN 978-5-09-103606-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/334397> (дата обращения: 18.01.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### 4.2. Дополнительные источники:

Д-1. Башмаков М.И. Математика: ЭФУ: учебное издание / Башмаков М.И. - Москва: Академия, 2024. - 288 с. (Общеобразовательная подготовка в учреждениях СПО). - URL: <https://academia-moscow.ru/catalogue/5395/706896/>. - Режим доступа: Электронная библиотека «Academia-moscow». - Текст: электронный.

Д-2. Башмаков М.И. Математика: Задачник: ЭФУП: учебное издание / Башмаков М.И. - Москва: Академия, 2024. - 432 с. (Общеобразовательная подготовка в учреждениях СПО). - URL: <https://academia-moscow.ru/catalogue/5395/706899/>. - Режим доступа: Электронная библиотека «Academia-moscow». - Текст: электронный.

Д-3. Образовательный портал для подготовки к экзаменам [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [www.url: https://oge.sdangia.ru/](http://www.url: https://oge.sdangia.ru/) . - 18.01.2024.

Д-4. Российская электронная школа [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [www.url: https://resh.edu.ru/](http://www.url: https://resh.edu.ru/) . - 18.01.2024.

---

<sup>1</sup> Данный раздел выносится на отдельную страницу

## ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ<sup>2</sup>

<b>№ изменения, дата внесения, № страницы с изменением</b>	
<b>Было</b>	<b>Стало</b>
<b>Основание:</b>	
<b>Подпись лица, внесшего изменения</b>	

---

<sup>2</sup> Данный раздел выносится на отдельную страницу