

Министерство науки и высшего образования  
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Донецкий государственный университет»

Факультет математики и информационных технологий  
Кафедра математического анализа и дифференциальных уравнений

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 03C1BBABF83E153235592ADEEC463FDD  
Владелец МАШАРОВ ПАВЕЛ АНАТОЛЬЕВИЧ  
Действителен с 06.07.2026 по 29.09.2027  
Должность проректор

УТВЕРЖДАЮ  
проректор

\_\_\_\_\_ П.А. Машаров  
«16» апреля 2026 г.  
МП

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОЛИМПИАДНЫЕ ЗАДАЧИ ЭЛЕМЕНТАРНОЙ МАТЕМАТИКИ**

|                                                    |                                |
|----------------------------------------------------|--------------------------------|
| Укрупненная группа направлений подготовки          | 01.00.00 Математика и механика |
| Программа высшего образования                      | Программа бакалавриата         |
| Направление подготовки / Специальность             | 01.03.01 Математика            |
| Направленность (профиль) образовательной программы | Математика                     |
| Квалификация                                       | Бакалавр                       |
| Форма обучения                                     | Очная                          |

Рабочая программа может быть адаптирована для лиц  
с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Донецк 2026

Рабочая программа дисциплины «Олимпиадные задачи элементарной математики» для обучающихся по направлению подготовки 01.03.01 Математика (Профиль: Математика), составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 01.03.01 Математика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10 января 2018 г. № 8 (с изм. и доп.), Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06 апреля 2021 г. № 245 (с изм. и доп.), в соответствии с учебным планом, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «ДонГУ» для набора 2026 года.

Разработчик:

Старший преподаватель кафедры  
математического анализа и  
дифференциальных уравнений,  
канд. физ.-мат. наук

А. Ю. Иванов

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры математического анализа и дифференциальных уравнений.

Протокол от 14.04.2026 № 8

Заведующий кафедрой

В.В. Волчков

СОГЛАСОВАНО:

Врио декана факультета математики и  
информационных технологий  
16.04.2026

Н.Е. Мащенко

Учебно-методическая комиссия факультета математики и информационных технологий.

Протокол от 15.04.2026 № 3

Председатель

Ю.В. Абраменкова

Руководитель основной образовательной  
программы, д-р физ.-мат. наук, проф.  
14.04.2026

В.В. Волчков

## 1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Требования к предварительной подготовке обучающихся, предшествующие и сопутствующие дисциплины, на которых основывается изучение данной:

базовая подготовка по математике в объеме программы средней школы;

дисциплины программы бакалавриата: Алгебра, Математическая логика, Аналитическая теория чисел, Математический анализ, Дискретная математика.

1.2. Дисциплины, курсовые работы и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

Специальные курсы, Организация математических соревнований, Математические конкурсы, Выпускная квалификационная работа, Производственная практика: научно-исследовательская работа, Преддипломная практика.

## 2. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Общая характеристика

| Наименование показателя                         | Значение показателя                                  |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Название образовательной программы (далее – ОП) | 01.03.01 Математика (Профиль: Математика)            |
| Шифр и название в соответствии с учебным планом | Б1.В.ОД.3 Олимпиадные задачи элементарной математики |
| Часть образовательной программы                 | Базовая часть                                        |
| Количество зачетных единиц / всего часов        | 4 / 144                                              |

В случае предъявления от обучающегося или его родителя (законного представителя) заявления на обучение по адаптированной образовательной программе высшего образования, подкрепленного заключением психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК) или медико-социальной экспертизы (МСЭ) с рекомендациями создания индивидуальной программы реабилитации и абилитации (ИПРА), данная рабочая программа может быть адаптирована с учетом индивидуальных особенностей здоровья обучающегося.

### 2.2. Распределение часов по формам и периодам обучения

| Форма обучения | курс | семестр | Общее количество часов |              |              |                                   |       | Форма контроля |
|----------------|------|---------|------------------------|--------------|--------------|-----------------------------------|-------|----------------|
|                |      |         | лекционных             | лабораторных | практических | самостоятельной работы + контроль | всего |                |
| Очная          | 3    | 6       | 34                     | –            | 34           | 76                                | 144   | зачет          |
| Очная, всего   |      |         | 34                     | –            | 34           | 76                                | 144   |                |

## 3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ

Формирование математической культуры студентов, овладение современным математическим аппаратом для дальнейшего использования при решении различных нестандартных математических задач, качественной подготовки квалифицированных конкурентоспособных педагогов.

#### 4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ КОМПОНЕНТА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ, ИХ ИНДИКАТОРЫ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

##### 4.1. Компетенции

ПК-3. Способен осуществлять преподавание по дополнительным общеобразовательным программам.

##### 4.2. Индикаторы компетенций

ПК-3.1. Владеет основными положениями и методами классических разделов математики и их практическим применением при решении нестандартных задач.

##### 4.3. Результаты обучения

ПК-3.1.1. Знает основные основные типы конкурсных и олимпиадных задач по элементарной математике, а также методы их решения.

ПК-3.1.2. Умеет выбирать методы и способы решения конкурсных и олимпиадных задач по элементарной математике.

ПК-3.1.3. Владеет навыками проведения доказательных рассуждений, логического обоснования выводов при решении конкурсных и олимпиадных задач по элементарной математике.

#### 5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

| Название темы                                              | Краткое содержание темы (вопросы темы)                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Раздел 1. Делимость и остатки.                             | 1.1. Понятие делимости, основные свойства, признаки делимости.<br>1.2. Понятие делимости с остатком, основные свойства.                                                                                                                                                       |
| Раздел 2. Метод математической индукции и принцип Дирихле. | 2.1. Понятие метода математической индукции.<br>2.2. Обратная индукция.<br>2.3. Метод математической индукции в неравенствах<br>2.4. Понятие принципа Дирихле<br>2.5. Текстовые задачи на принцип Дирихле<br>2.6. Геометрические задачи на принцип Дирихле                    |
| Раздел 3. Логические задачи.                               | 3.1. Планирование действий.<br>3.2. Игры-шутки.<br>3.3. Симметрия.<br>3.4. Выигрышные позиции. Анализ с конца.                                                                                                                                                                |
| Раздел 4. Инвариант.                                       | 4.1. Понятие инварианта. Методы опровержения утверждения.<br>4.2. Методы позитивного доказательства при помощи инварианта.<br>4.3. Типы раскрасок: шахматная, матрац, зональная.<br>4.4. Понятие полуинварианта.<br>4.5. Методы решения неравенств при помощи полуинварианта. |
| Раздел 5. Уравнения в целых числах.                        | 5.1. Линейные уравнения в целых числах.<br>5.2. Текстовые задачи сводящиеся к линейным уравнениям.<br>5.3. Нелинейные уравнения в целых числах.                                                                                                                               |

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                        | 5.4. Метод разложения на множители. Метод использования делимости с остатком.<br>5.5. Решение уравнений квадратных относительно одной из переменных.<br>5.6. Метод бесконечного спуска.                                                        |
| Раздел 6. Векторный метод в геометрии. | 6.1. Понятие векторной системы, основные формулы.<br>6.2. Координаты точек на окружности в концентрических системах координат.<br>6.3. Задачи на расстояния, углы и отношения.<br>6.4. Задачи на вычисления площадей, задачи на доказательство |

## 6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Форма обучения – очная, курс – 3, семестр – 6

| Наименования разделов и тем                                | Количество часов |          |           |           |            |
|------------------------------------------------------------|------------------|----------|-----------|-----------|------------|
|                                                            | Лекц.            | Лабор.   | Практ.    | СРС+К     | Всего      |
| Раздел 1. Делимость и остатки.                             | 4                | –        | 4         | 14        | 22         |
| Раздел 2. Метод математической индукции и принцип Дирихле. | 4                | –        | 4         | 14        | 22         |
| Раздел 3. Логические задачи.                               | 6                | –        | 6         | 12        | 24         |
| Раздел 4. Инвариант.                                       | 6                | –        | 6         | 12        | 24         |
| Раздел 5. Уравнения в целых числах.                        | 8                | –        | 8         | 12        | 28         |
| Раздел 6. Векторный метод в геометрии.                     | 6                | –        | 6         | 12        | 24         |
| <b>ИТОГО ЗА СЕМЕСТР</b>                                    | <b>34</b>        | <b>–</b> | <b>34</b> | <b>76</b> | <b>144</b> |
| <b>ИТОГО ПО КОМПОНЕНТУ ОПОП</b>                            | <b>34</b>        | <b>–</b> | <b>34</b> | <b>76</b> | <b>144</b> |

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (СРЕДСТВА) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 7.1. Контрольные вопросы

1. Понятие делимости, основные свойства
2. признаки делимости
3. Понятие делимости с остатком, основные свойства
4. Понятие метода математической индукции
5. Обратная индукция
6. Понятие принципа Дирихле
7. Геометрические задачи на принцип Дирихле
8. Игры-шутки
9. Принцип симметрии в логических задачах
10. Выигрышные позиции. Анализ с конца
11. Понятие инварианта
12. Методы опровержения утверждения
13. Методы позитивного доказательства при помощи инварианта
14. Типы раскрасок: шахматная, матрац, зональная
15. Понятие полуинварианта
16. Методы решения неравенств при помощи полуинварианта
17. Линейные уравнения в целых числах

18. Нелинейные уравнения в целых числах
19. Метод разложения на множители
20. Метод использования делимости с остатком
21. Решение уравнений квадратных относительно одной из переменных
22. Метод бесконечного спуска
23. Понятие векторной системы, основные формулы
24. Координаты точек на окружности в концентрических системах координат
- 25.

## 7.2. Темы индивидуальных заданий

В рамках изучения дисциплины предусмотрены лабораторные работы по темам:

- решение муниципальных этапов ВОШ по математике;
- проверка решений муниципальных этапов ВОШ по математике;
- домашние задания.

## 8. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ, КОТОРЫЕ ПОЛУЧАЮТ ОБУЧАЮЩИЕСЯ

Общая оценка знаний обучающихся по дисциплине проводится по 100-балльной шкале исходя из максимума, приведенного в таблице ниже. Организационно-учебная работа в аудитории оценивается на основе таких критериев как посещаемость занятий, своевременное и качественное выполнение домашних заданий, активность во время проведения практических занятий (участие в обсуждении текущего и пройденного материала, решение задач и т.п.).

Количество баллов за контрольную работу вычисляется как сумма баллов за все входящие в её состав задания. Каждое задание оценивается исходя из максимально возможного количества баллов с учетом правильности выполнения задания, полноты приводимых обоснований.

По результатам работы в семестре обучающийся, набравший не менее 60 баллов, имеет право получить зачет. Те, кого набранные баллы не устраивают, сдают индивидуальные задания, выполняют зачетную контрольную работу. Максимальное количество баллов за зачетную работу – 100. Оценка за семестр вычисляется как максимальная из полученных за семестр и за зачетную работу и выставляется согласно принятому порядку.

### 8.1. Семестр 6

| Номера разделов       | Виды работ                                                                   | Максимальное количество баллов |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 1-6                   | Организационно-учебная работа в аудитории                                    | 10                             |
|                       | Лабораторная работа: решение муниципальных этапов ВОШ по математике          | 30                             |
|                       | Лабораторная работа: проверка решений муниципальных этапов ВОШ по математике | 30                             |
|                       | Контрольная работа по практике                                               | 20                             |
|                       | Выполнение домашних заданий                                                  | 10                             |
| ИТОГО                 |                                                                              | 100                            |
| Зачетная работа       |                                                                              | 100                            |
| Общий итог за семестр |                                                                              | 100                            |

## Соответствие баллов оценке

| Количество баллов<br>из 100 | ECTS | Оценка по пятибалльной шкале         |            |
|-----------------------------|------|--------------------------------------|------------|
|                             |      | Экзамен, дифференцированный<br>зачет | Зачет      |
| 90-100                      | A    | отлично                              | зачтено    |
| 80-89                       | B    | хорошо                               |            |
| 75-79                       | C    |                                      |            |
| 70-74                       | D    |                                      |            |
| 60-69                       | E    | удовлетворительно                    |            |
| 35-59                       | FX   | неудовлетворительно                  | не зачтено |
| 0-34                        | F    |                                      |            |

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Учебные занятия проводятся в Главном корпусе ДонГУ (г. Донецк, пр. Гурова, 6). Для проведения занятий требуется аудитория, оборудованная меловой или маркерной доской, мультимедийный проектор и экран, ноутбук, комплект учебной мебели для студентов, рабочее место преподавателя, выход в Интернет – проводной или с использованием Wi-Fi.

Для самостоятельной работы используются текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета и других электронных библиотечных баз данных, учебно-методическое обеспечение, представленное в учебно-методическом кабинете Главного корпуса (ауд.405).

Обучающиеся имеют возможность использовать учебные материалы по дисциплине, размещенные на платформе Moodle Центра дистанционного образования ФГБОУ ВО «ДонГУ». При изучении дисциплины могут применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

С использованием ресурсов платформы дистанционного образования осуществляется текущий контроль знаний обучающихся на основе тестирования и проверки результатов самостоятельной работы.

## 10. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

## 10.1. Основная литература

1. **Цзунь, Ш.** Математические олимпиады. Задачи и их решения. Средняя школа : руководство / Ш. Цзунь ; пер. с англ. Ю. А. Савельевой. — Москва : ДМК Пресс, 2025. — 286 с. — ISBN 978-5-93700-384-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/514947> (дата обращения: 18.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## 10.2. Дополнительная литература

2. **Бабинская И.Л.** Задачи математических олимпиад / И.Л. Бабинская — Наука, М., 1972

3. **Арнольд В.И.** Задачи для детей от 5 до 15 лет / В.И. Арнольд — МЦНМО, М., 2004

4. **Агаханов Н.Х.** Математика. Областные олимпиады. 8—11 классы / Н. Х. Агаханов, И. И. Богданов, П. А. Кожевников и др. — М. : Просвещение, 2010. — 239 с.

5. **Агаханов Н. Х.** Математика. Районные олимпиады. 6—11 классы / Агаханов Н.Х., Подлипский О.К. — М. : Просвещение, 2010. — 192 с

6. **Бардушкин В.В.** Основы теории делимости чисел. Решение уравнений в целых числах. Факультативный курс./ Бардушкин В.В., Кожухов И.Б., Прокофьев А.А., Фадеичева Т.П. – М.: МГИЭТ(ТУ), 2003. – 224 с
7. **Васильев Н.Б.** Избранные олимпиадные задачи. Математика./ Васильев Н.Б., Савин А.П., Егоров А.А. — М.: Бюро Квантум, 2007. — 160 с. (Библиотечка «Квант». Вып 100. Приложение к журналу «Квант» № 2/2007.)
8. **Гарднер М.** Математические досуги / М. Гарднер — М. Мир, 1972
9. **Лойд Сэм.** Математическая мозаика /С. Лойд — М. Мир, 1980
10. **Окунев Л.Я.** Краткий курс теории чисел / Л.Я. Окунев. – М.: ГУПИМП РСФСР, 1956. – 238 с.
11. **Грюнбаум Б.** Этюды по комбинаторной геометрии и теории выпуклых тел / Грюнбаум Б. — М.: Наука, 1971
12. **Шклярский Д.О.** Геометрические оценки и задачи из комбинаторной геометрии / Шклярский Д.О., Ченцов Н.Н., Яглом И.М.— М.:«Наука»,1974

## 11. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. **Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU:** сайт / НЭБ (ООО). – Москва, 2000- . – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 08.04.2026). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. –Текст: электронный.
2. **Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»:** сайт / Ассоциация «Открытая наука». – Москва, 2014- . – URL: <https://cyberleninka.ru/> (дата обращения: 08.04.2026). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
3. **Национальная подписка:** сайт / РЦНИ. – Москва, 2020- . – URL: <https://podpiska.rcsi.science/> (дата обращения: 08.04.2026). – Режим доступа: для авторизов.пользователей ДонГУ. – Текст: электронный.
4. **Национальная электронная библиотека (НЭБ):** федеральная государственная информационная система / Министерство Культуры РФ; Российская государственная библиотека. – Москва, 2019- . – URL: <https://rusneb.ru/> (дата обращения: 08.04.2026). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
5. **Образовательная платформа Юрайт:** сайт. – Москва, 2013- . – URL: <https://urait.ru/library/svobodnyy-dostup/> (дата обращения: 08.04.2026). – Режим доступа: издания свободного доступа, для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
6. **Электронная библиотека РГБ:** раздел сайта / РГБ. – Текст: электронный // Российская государственная библиотека: официальный сайт. – <https://ldiss.rsl.ru/electroniclibrary>. – Режим доступа: поиск свободный, электронные документы – Виртуальный читальный зал РГБ на территории НБ ДонГУ.
7. **Электронно-библиотечная система Лань:** сайт / ЭБС Лань. – С.-Петербург, 2011- . – URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 08.04.2026). – Режим доступа: издания Сетевой электронной библиотеки, для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
8. **Электронно-библиотечная система ДонГУ:** сайт / ФГБОУ ВО «ДонГУ». – Донецк, 2016- . – URL: <http://library.donnu.ru/> (дата обращения: 08.04.2026). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
9. **Электронный каталог** Научной библиотеки ДонГУ: раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://library.donnu.ru/catalog/> (дата обращения: 08.04.2026). – Режим доступа: поиск свободный, электронные документы – для пользователей ДонГУ.
10. **Электронный архив ДонГУ:** раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://repo.donnu.ru/> (дата обращения: 08.04.2026). – Режим доступа: свободный.

## 12. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. РЕД ОС, Astra Linux (OEM).
2. OpenOffice, LibreOffice.