

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

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

Факультет математики и информационных технологий
Кафедра высшей математики и методики преподавания математики

УТВЕРЖДАЮ
проректор

_____ П. А. Машаров
«17» апреля 2025 г.
МП

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ ШКОЛЬНОГО КУРСА АЛГЕБРЫ

Укрупненная группа направлений подготовки	44.00.00 Образование и педагогические науки
Программа высшего образования	Программа бакалавриата
Направление подготовки	44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность (профиль) образовательной программы	Математика и информатика
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная

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

Донецк 2025

Рабочая программа дисциплины **«Фундаментальные основы школьного курса алгебры»** для обучающихся по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (Профиль: Математика и информатика), составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 февраля 2018 г. № 125 (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 2025 года.

Разработчик:

доцент кафедры высшей математики
и методики преподавания математики,
канд. пед. наук

Л. И. Селякова

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры высшей математики и методики преподавания математики
Протокол от 10.04.2025 г. № 9

Заведующий кафедрой

Е.И. Скафа

СОГЛАСОВАНО:

Декан факультета математики и
информационных технологий
16.04.2025 г.

И. А. Моисеенко

Учебно-методическая комиссия факультета математики и информационных технологий.
Протокол от 16.04.2025 г. № 3.
Председатель

Л. И. Селякова

Руководитель основной образовательной
программы, д-р пед. наук, проф.
16.04.2025 г.

Е.И. Скафа

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; Математический анализ; Аналитическая геометрия; Теория чисел; Математическая логика; Дискретная математика.

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

Научные основы школьного курса математики; Производственная практика: педагогическая практика 1; Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.

2. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Общая характеристика

Наименование показателя	Значение показателя
Название образовательной программы (далее – ОП)	44.03.05 Педагогическое образование (Профиль: Математика и информатика)
Шифр и название в соответствии с учебным планом	Б1.В.ДВ.1.2 Фундаментальные основы школьного курса алгебры
Часть образовательной программы	Вариативная часть (дисциплины по выбору)
Количество зачетных единиц / всего часов	3 / 108

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	4	7	34	0	34	40	108	экзамен
Очная, всего	4	7	34	0	34	40	108	экзамен

3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ

Формирование у студентов представлений об основных алгебраических структурах и числовых системах, об основных идеях и подходах методики обучения основным алгебраическим структурам и числовым системам, о методах анализа алгебраических структур, о важнейших примерах таких структур, о логических основах применения алгебраического аппарата при решении задач школьного курса алгебры.

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

Компетенции	Индикаторы	Результаты обучения
ПК-2. Способен осуществлять педагогическую деятельность по проектированию и реализации основных общеобразовательных программ в предметных областях «Математика» и «Информатика».	ПК-2.4. Применяет фундаментальные основы школьного курса алгебры в педагогической деятельности при реализации программ среднего общего образования по математике.	ПК-2.4.1. Знает фундаментальные основы теории алгебраических структур и числовых систем, логику построения аксиоматических теорий, логику доказательств основных свойств алгебраических операций и отношений на числовых системах применительно к школьной математике. ПК-2.4.2. Умеет оперировать понятиями и владеет методикой формирования основных понятий теории алгебраических структур и числовых систем при реализации программ среднего общего образования по математике.

5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Темы	Вопросы темы
Раздел 1	Числовые системы
1. Система натуральных чисел.	Аксиомы Пеано. Аксиоматическое задание операций сложения и умножения, отношения «меньше» на множестве натуральных чисел. Простейшие свойства операций сложения и умножения, отношения «меньше» на множестве натуральных чисел
2. Метод математической индукции.	Принцип полной математической индукции. Различные виды доказательства по индукции. Индуктивные определения.
3. Системы целых, рациональных чисел.	Построение упорядоченного кольца целых чисел. Деление с остатком. Построение упорядоченного поля рациональных чисел. Представление рационального числа десятичной дробью.
Раздел 2	Алгебраические структуры в школьном курсе математики
4. Алгебраические операции на числовых множествах. Группы.	Основные свойства алгебраических операций на числовых множествах. Группа, циклическая группа, определение и свойства целой степени числа. Степень числа с рациональным показателем. Алгебраические преобразования числовых выражений, содержащих степени с рациональным показателем.
5. Кольцо целых чисел.	Делимость в кольце целых чисел: определение и свойства; обоснование признаков делимости; НОД, НОК, алгоритм Евклида, решение диофантовых уравнений.
6. Кольцо многочленов от одной переменной.	Сложение, умножение, деление с остатком в кольце многочленов. НОД, алгоритм Евклида. Дробно-рациональное выражение, их сокращение, приведение к общему знаменателю. Корни многочлена, теорема Безу и следствие из нее. Схема Горнера. Теорема о рациональных корнях многочлена с целыми коэффициентами.
Раздел 3	Логические основы теории решения уравнений, неравенств и их систем

7. Основные понятия логики высказываний и алгебры предикатов.	<p>Высказывания и основные логические операции, формулы алгебры высказываний. Основные логические законы. Построение обратного и противного утверждения. Логическое следствие.</p> <p>Предикат, его множество истинности, логические операции на множестве предикатов, формула алгебры предикатов. Равносильные предикаты, предикат-следствие, основные законы алгебры предикатов.</p> <p>Применение логики высказываний и алгебры предикатов для постановки и решения задач, в том числе исследовательских.</p>
8. Равносильные преобразования в алгебре предикатов, применение при решении уравнений, неравенств и их систем.	<p>Равносильные (и неравносильные) преобразования уравнений и неравенств. Расширение и сужения области определения при неравносильных переходах; следствия для уравнений и неравенств. Равносильные преобразования линейных уравнений и их систем; метод Гаусса и правило Крамера решения систем линейных уравнений. Решение систем линейных уравнений с параметром.</p>
9. Решение иррациональных уравнений, неравенств и их систем.	<p>Основные методы решения иррациональных уравнений, неравенств и их систем. Применение эвристических приемов при решении.</p>
10. Решение тригонометрических уравнений, неравенств и их систем.	<p>Определение тригонометрической функции произвольного действительного аргумента, основные формулы тригонометрии.</p> <p>Основные методы решения тригонометрических уравнений, неравенств и их систем. Применение эвристических приемов при решении.</p>

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Форма обучения – очная, курс – 4, семестр – 7

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+К	Всего
Раздел 1.	10		10	12	32
1. Система натуральных чисел.	2		2	4	8
2. Метод математической индукции.	4		4	4	12
3. Системы целых, рациональных чисел.	4		4	4	12
Раздел 2.	10		10	12	32
4. Алгебраические операции на числовых множествах. Группы.	2		2	4	8
5. Кольцо целых чисел.	4		4	4	12
6. Кольцо многочленов от одной переменной.	4		4	4	12
Раздел 3	14		14	16	44
7. Основные понятия логики высказываний и алгебры предикатов.	2		2	4	8
8. Равносильные преобразования в алгебре предикатов, применение при решении уравнений, неравенств и их систем.	4		4	4	12
9. Решение иррациональных уравнений, неравенств и их систем.	4		4	4	12

10. Решение тригонометрических уравнений, неравенств и их систем.	4		4	4	12
ИТОГО ПО КОМПОНЕНТУ ОПОП	34		34	40	108

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

7.1. Контрольные вопросы

Раздел 1

1. Аксиоматическое задание системы натуральных чисел (аксиомы Пеано).
2. Принцип полной математической индукции. Усиленный принцип полной математической индукции. Обобщенный принцип полной математической индукции.
3. Аксиоматическое задание операции сложения на множестве натуральных чисел. Свойства операции, следующие из определения.
4. Аксиоматическое задание операции умножения на множестве натуральных чисел. Свойства операции, следующие из определения.
5. Аксиоматическое задание отношения «меньше» на множестве натуральных чисел. Свойства отношения, следующие из определения.
6. Построение упорядоченного кольца целых чисел. Деление с остатком.
7. Построение упорядоченного поля рациональных чисел. Представление рационального числа десятичной дробью.

Раздел 2

8. Группа, циклическая группа (определения и примеры в школьной математике). Определение и свойства степеней с целым показателем, методика доказательства свойств.
9. Делимость в кольце целых чисел: определение, свойства и методика их доказательства.
10. Сложение, умножение, деление с остатком в кольце многочленов, свойства операций. Делимость в кольце многочленов: определение, свойства и методика их доказательства.
11. Корни многочлена, теорема Безу и следствие из нее. Применение при решении задач школьной алгебры.

Раздел 3

12. Высказывания и основные логические операции, формулы алгебры высказываний.
13. Предикат, его множество истинности, логические операции на множестве предикатов, формула алгебры предикатов, равносильные предикаты. Применение при преобразованиях в школьной алгебре.
14. Равносильные преобразования линейных уравнений и их систем; метод Гаусса и правило Крамера решения систем линейных уравнений.
15. Определение тригонометрической функции произвольного действительного аргумента, основные формулы тригонометрии.

7.2. Темы письменных работ (типы задач)

Контрольные работы по всем темам;
домашние (индивидуальные) задания по всем темам.

7.3. Образец содержания экзаменационного билета: всего пять заданий, два из которых содержат вопросы из контрольных по соответствующему разделу.

БИЛЕТ № 1

1. Принцип полной математической индукции и методика применения теоремы. Доказать методом математической индукции:

$$2 + 7 + 14 + \dots + (n^2 + 2n - 1) = \frac{n \cdot (2n^2 + 9n + 1)}{6}.$$

2. Делимость в кольце целых чисел: определение и свойства. Найдите, используя алгоритм Евклида, наибольший общий делитель данных чисел a и b , а также наименьшее общее кратное: 13013 и 77077.

3. Найти все кратные корни многочлена $x^5 - 10x^3 + 20x^2 - 15x + 4$ и определить их кратность при помощи схемы Горнера.

4. Решить неравенство: $\sqrt{10 + 2x - x^2} > x$.

5. Решить уравнение: $6\sin x + 6\cos 2x = \sin 2x \cos x + 6\cos^2 x$.

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 лекционных и практических занятий (участие в обсуждении текущего и пройденного материала, решение задач и т.п.).

Студент имеет возможность получить 100 баллов за учебную работу в семестре согласно таблице. В случаях, когда в семестре заработано менее 60 баллов из 100 или заработанная сумма баллов не отвечает ожиданиям, студент сдает экзамен (оценивается в 100 баллов и при этом заработанные в семестре баллы не суммируются с баллами за экзамен). Обязательным условием экзаменационного испытания является выполнение студентом домашних (индивидуальных) заданий за семестр.

8.1. Семестр 7

Номера разделов	Виды работ	Максимальное количество баллов
1, 2, 3 (темы 1-10)	Организационно-учебная работа в аудитории Выполнение домашних (индивидуальных) заданий	50
	Контрольная работа	50
ИТОГО		100
Экзамен		100
Общий итог за семестр		100

Соответствие баллов оценке

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

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Учебные занятия проводятся в Главном корпусе ДонГУ (г. Донецк, пр. Гурова, 14). 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. 710, 701).

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. Алгебраические уравнения и неравенства [Текст] : учебно-методическое пособие / сост.: З. А. Брусило, И. В. Гончарова ; Донецкий нац. ун-т, фак. математики и информ. технологий, каф. высш. математики и методики преподавания математики. – Донецк : ДонНУ, 2012. – 79 с.

2. Зыза А. В. Алгебра : методика обучения студентов педагогических направлений : учебно-методическое пособие. Ч. 1 / А. В. Зыза, А. М. Кизименко, Л. И. Селякова : ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет», Кафедра высшей математики и методики преподавания математики. – Донецк : ДонНУ, 2018. – 75 с.

3. Кизименко А. М. Алгебра и теория чисел: методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов / А.М. Кизименко, Л.И. Селякова, А.К. Слипенко. – Донецк: ДонНУ, 2011. – 71 с.

4. Селякова Л.И. Алгебраические структуры в системе фундаментальной подготовки будущего учителя: учебно-методическое пособие / Л.И. Селякова. – Донецк: ДонНУ, 2016. – 75 с.

5. Слипенко А.К. Математическая логика: методическое пособие по организации самостоятельной работы студентов / А.К. Слипенко, Л.И. Селякова. – Донецк: ДонНУ, 2012. – 76 с.

6. Тригонометрические функции, уравнения и неравенства [Электронный ресурс] : учебное пособие [для студентов I курса специальность «Математика»] / сост.: З. А. Брусило, И. В. Гончарова ; ДонНУ. Фак. математики и информ. технологий. Каф. высш. математики и методики преподавания математики. – Донецк : Изд-во ДонНУ, 2012. – электронные данные.

10.2. Дополнительная литература

7. Алгебра и начала анализа [Электронный ресурс] : 10 класс / О. Н. Афанасьева, Я. С. Бродский, А. Л. Павлов, А. К. Слипенко ; ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет». – Донецк : ДонНУ, 2020. – Электронные текстовые данные

8. Гутова С. Г. Дискретная математика и математическая логика [Электронный ресурс] : учебное пособие [для обучающихся направлений подготовки 010302 Прикладная математика и информатика, 020302 Фундаментальная информатика и информационные технологии, 020303 Математическое обеспечение и администрирование информационных

систем, 020301 Математика и компьютерные науки] / С. Г. Гутова, Е. С. Каган ; Кемеровский государственный университет. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2019. – 284 с.

9. Кириллов В. И. Логика : учебник для бакалавров / В. И. Кириллов, А. А. Старченко. – 6-е изд. – Москва : Проспект, 2014. – 233 с.

10. Селякова Л. И. Методика обучения алгебраическим структурам : учебно-методическое пособие / Л. И. Селякова, Е. О. Садовенко. – 2-е изд., исправ. и доп. – Донецк : ДонГУ, 2020. – 100 с.

11. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. **Национальная электронная библиотека (НЭБ):** федеральная государственная информационная система / Министерство Культуры РФ; Российская государственная библиотека. – Москва, 2019- . – URL: <https://rusneb.ru/> (дата обращения: 31.03.2025). – Режим доступа: свободный, подписка. Необходима установка программного обеспечения. – Текст: электронный.

2. **eLIBRARY.RU:** научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000- . – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 31.03.2025). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.

3. Научная электронная библиотека **«КиберЛенинка»:** сайт / Ассоциация «Открытая наука». – Москва, 2014- . – URL: <https://cyberleninka.ru/> (дата обращения: 31.03.2025). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

4. Электронно-библиотечная система **«Лань»:** [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 31.03.2025). – Режим доступа: издания Сетевой электронной библиотеки, для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.

5. **ЭБС Юрайт:** электронная библиотечная система: сайт. – Москва, 2013. – URL: <https://urait.ru/library/svobodnyy-dostup/> (дата обращения: 31.03.2025). – Режим доступа: издания свободного доступа, для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.

6. **Электронно-библиотечная система ДонГУ:** сайт / ФГБОУ ВО «ДонГУ». – Донецк, 2016- . – URL: <http://library.donnu.ru/> (дата обращения: 31.03.2025). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

7. **Электронный каталог** Научной библиотеки ДонГУ: раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://library.donnu.ru/catalog/> (дата обращения: 31.03.2025). – Режим доступа: поиск свободный, электронные документы – для пользователей ДонГУ.

8. **Электронный архив ДонГУ:** раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://repo.donnu.ru/> (дата обращения: 31.03.2025). – Режим доступа: свободный.

12. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДонГУ № 46484614)
2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДонГУ № 46472919)
3. Microsoft Visual Studio (лицензия программы Dream Spark для высших учебных заведений)
4. Антивирус Касперского, Adobe Acrobat Reader, xPDF (лицензии GPL, Apache, BSD для свободного программного обеспечения).