

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
« 29 » марта 2024 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)
Профиль подготовки	Математика и информатика
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная, заочная

Рабочая программа адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Донецк 2024

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 от 06 апреля 2021 г. № 245 (с изм. и доп.), в соответствии с учебным планом, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «ДонГУ» для набора 2024 года.

Разработчик:

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



Л.И. Селякова

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры высшей математики и методики преподавания математики
Протокол от 26.03.2024 г. № 11



Заведующий кафедрой

Е.И. Скафа

СОГЛАСОВАНО:

Декан факультета математики и
информационных технологий
28.03.2024 г.



И.А. Моисеенко

Учебно-методическая комиссия факультета математики и информационных технологий.
Протокол от 27.03.2024 г. № 3
Председатель



Л. И. Селякова

Руководитель основной профессиональной образовательной программы,
д-р пед. наук, проф., зав. каф. ВМиМПМ
26.03.2024 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 объёме программы средней школы; 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:

Производственная: педагогическая практика по профилю 1; Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

2. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1.Общая характеристика

Наименование показателя	Значение показателя
Название образовательной программы	44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (Профиль: Математика и информатика)
Шифр и название в соответствии с учебным планом	Б1.В.ДВ1 Фундаментальные основы школьного курса алгебры
Часть образовательной программы	Вариативная часть
Количество зачетных единиц / всего часов	2 / 72

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	20		20	32	72	экзамен
Заочная	5	9	4		4	64	72	экзамен

3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ

Формирование у студентов представлений о числовых системах, об основных алгебраических структурах в школьном курсе математики, о логических основах решений уравнений, неравенств и их систем, о методах анализа школьной математики с точки зрения теории алгебраических структур и теории числовых систем, о важнейших примерах таких структур, об истории возникновения и развития, о логике возникновения и развития основных алгебраических структур и числовых систем.

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

4.1.Компетенции

Компетенции	Индикаторы	Результаты обучения
ПК-2. Способен осуществлять педагогическую деятельность по проектированию и реализации основных общеобразовательных программ в предметных областях «Математика» и «Информатика».	ПК-2.1. Применяет фундаментальные основы школьного курса алгебры в педагогической деятельности при реализации программ среднего общего образования по математике.	ПК-2.1.1. Знает фундаментальные основы теории алгебраических структур и числовых систем, логику построения аксиоматических теорий, логику расширения числовых систем и доказательств основных свойств алгебраических операций и отношений на числовых системах применительно к школьной математике. ПК-2.1.2. 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	Высказывания и основные логические операции, формулы алгебры высказываний. Основные логические законы. Построение обратного и противного утверждения. Логическое следствие.

алгебры предикатов.	Предикат, его множество истинности, логические операции на множестве предикатов, формула алгебры предикатов. Равносильные предикаты, предикат-следствие, основные законы алгебры предикатов. Применение логики высказываний и алгебры предикатов для постановки и решения задач, в том числе исследовательских.
8. Равносильные преобразования в алгебре предикатов, применение при решении уравнений, неравенств и их систем.	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.
9. Решение иррациональных уравнений, неравенств и их систем.	Основные методы решения иррациональных уравнений, неравенств и их систем. Применение эвристических приемов при решении.
10. Решение тригонометрических уравнений, неравенств и их систем.	Определение тригонометрической функции произвольного действительного аргумента, основные формулы тригонометрии. Основные методы решения тригонометрических уравнений, неравенств и их систем. Применение эвристических приемов при решении.

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.	6		6	9	21
1. Система натуральных чисел.	2		2	3	7
2. Метод математической индукции.	2		2	3	7
3. Системы целых, рациональных чисел.	2		2	3	7
Раздел 2.	6		6	10	22
4. Алгебраические операции на числовых множествах. Группы.	2		2	3	7
5. Кольцо целых чисел.	2		2	3	7
6. Кольцо многочленов от одной переменной.	2		2	4	8
Раздел 3	8		8	13	29
7. Основные понятия логики высказываний и алгебры предикатов.	2		2	3	7
8. Равносильные преобразования в алгебре предикатов, применение при решении уравнений, неравенств и их систем.	2		2	3	7
9. Решение иррациональных уравнений, неравенств и их систем.	2		2	3	7

10. Решение тригонометрических уравнений, неравенств и их систем.	2		2	4	8
ИТОГО ПО КОМПОНЕНТУ ОПОП	20		20	32	72

6.2. Форма обучения – заочная, курс – 5, семестр – 9

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+К	Всего
Раздел 1.	1,5		1	18,5	21
1. Система натуральных чисел.	0,5			6,5	7
2. Метод математической индукции.	0,5		1	5,5	7
3. Системы целых, рациональных чисел.	0,5			6,5	7
Раздел 2.	1,5		1	19,5	22
4. Алгебраические операции на числовых множествах. Группы.	0,5			6,5	7
5. Кольцо целых чисел.	0,5		0,5	6	7
6. Кольцо многочленов от одной переменной.	0,5		0,5	7	8
Раздел 3	1		2	26	29
7. Основные понятия логики высказываний и алгебры предикатов.	0,5			6,5	7
8. Равносильные преобразования в алгебре предикатов, применение при решении уравнений, неравенств и их систем.	0,5			6,5	7
9. Решение иррациональных уравнений, неравенств и их систем.			1	6	7
10. Решение тригонометрических уравнений, неравенств и их систем.			1	7	8
ИТОГО ПО КОМПОНЕНТУ ОПОП	4		4	64	72

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). Определение и свойства степеней с целым показателем.

9. Делимость в кольце целых чисел: определение и свойства.
10. Сложение, умножение, деление с остатком в кольце многочленов, свойства операций. Делимость в кольце многочленов и ее свойства.
11. Корни многочлена, теорема Безу и следствие из нее.

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.
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 вопроса из контрольных по соответствующему разделу (семестру) и три задачи (включая одну – теоретического характера).

БИЛЕТ № 1

1. Доказать методом математической индукции:

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

2. 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 (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. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- 1) для слепых и слабовидящих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
 - письменные задания оформляются увеличенным шрифтом.
- 2) для глухих и слабослышащих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа;
 - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
 - экзамен проводится в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.
- 3) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - письменные задания выполняются на компьютере;
 - экзамен и зачет проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- 1) для слепых и слабовидящих:
 - в печатной форме увеличенным шрифтом;
 - в форме электронного документа;
- 2) для глухих и слабослышащих:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.
- 3) для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Учебные занятия проводятся в Главном корпусе ДонГУ (г. Донецк, пр. Гурова, 6), в Учебно-практическом вычислительном центре ДонГУ (г. Донецк, пр. Гурова, 6, корпус 12).

Для проведения лекций требуется аудитория, оборудованная меловой или маркерной доской / сенсорным экраном / мультимедийный проектор с экраном и ноутбуком, комплект учебной мебели для студентов, рабочее место преподавателя.

Для проведения практических занятий требуется аудитория, оборудованная меловой или маркерной доской / сенсорным экраном / мультимедийный проектор с экраном и ноутбук, комплект учебной мебели для студентов, рабочее место преподавателя.

Для самостоятельной работы используются текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета и других электронных библиотечных баз данных, учебно-методическое обеспечение, представленное в аудиториях Главного корпуса.

При изучении дисциплины применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

11. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

11.1. 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.

11.2. Дополнительная литература

1. 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

3. 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.

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

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

12. 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: 01.09.2023). – 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: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.

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

4. Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.

5. **ЭБС Юрайт:** электронная библиотечная система: сайт. – Москва, 2013. – URL: <https://biblio-online.ru> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.

6. **Электронно-библиотечная система ДонГУ:** сайт / ФГБОУ ВО «ДонГУ». – Донецк, 2016- . – URL: <http://library.donnu.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – 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: 01.09.2023). – 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: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный.

13. 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).