



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГБОУ ВО «ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Кафедра математики и методики обучений математике

УТВЕРЖДАЮ  
Директор \_\_\_\_\_ А.В. Семиров  
« 06 » апреля 2023г.



**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

Наименование дисциплины (модуля) **Б1.В.03 Содержательные особенности курса алгебры в профильной школе**

Направление подготовки 44.04.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль) подготовки Математическое образование

Квалификация (степень) выпускника Магистр

Форма обучения очная

**Согласована с УМС ПИ ИГУ**

Протокол № 7 от « 10 » апреля 2023 г.

Председатель \_\_\_\_\_ М.С. Павлова

**Рекомендовано кафедрой:**

Протокол № 6 от « 6 » апреля 2023 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ О.С. Будникова

Иркутск 2023 г.

## I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**Цель дисциплины:** овладение системой знаний по специальным и наиболее трудным темам в профильном курсе математики, выработать у студентов достаточный уровень математической интуиции, позволяющей им использовать различные методы при решении задач.

### Задачи дисциплины:

- ознакомление с требованиями нормативных документов по профессиональной деятельности в условиях профильного обучения математике;
- рассмотрение основных типов задач теории многочленов и подходов к их решению;
- изучение методов доказательства неравенств, применимых к доказательству неравенств различных типов;
- развитие умения решать задачи исследовательского характера.

## II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина (модуль) относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы знания, умения и навыки, формируемые дисциплинами, затрагивающими вопросы углубленного обучения в общем образовании.

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

Методы решения теоретико-числовых задач олимпиадного характера

## III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
<b>ПК-1</b> способен использовать основные положения фундаментальных и прикладных разделов математики для решения произвольных теоретических и практических задач, формирует эту способность у обучающихся в процессе реализации основных и дополнительных программ обучения математике на соответствующем уровне	<b>ИДК-пк1.1:</b> преобразовывает математические выражения по основным правилам, формирует эти умения у обучающихся в процессе реализации основных и дополнительных программ обучения математике на соответствующем уровне <b>ИДК-пк1.2:</b> строит интерпретации математических выражений в предметных областях и практике, формирует эти умения у обучающихся в процессе реализации основных и дополнительных программ	<b>Знать:</b> необходимые методы, терминологию и положения основ теории многочленов; методы доказательства неравенств; описания методов и приемов обучения алгебре в профильном курсе математики <b>Уметь:</b> выполнять допустимые действия с элементами изученных математических структур <b>Владеть:</b> основными методами и алгоритмами теории многочленов, приемами решения и доказательств неравенств

	<p>обучения математике на соответствующем уровне</p> <p><b>ИДК-пк1.3:</b> строит математические модели для конкретизированных объектов предметных областей и практики, формирует эти умения у обучающихся в процессе реализации основных и дополнительных программ обучения математике на соответствующем уровне</p> <p><b>ИДК-пк1.4</b> обосновывает преобразования и применения определений, утверждений и правил фундаментальных и прикладных разделов математики в различных ситуациях, формирует эти умения у обучающихся в процессе реализации основных и дополнительных программ обучения математике на соответствующем уровне</p>	
<p><b>ПК-2</b> способен выявлять общую структуру математического знания, определять взаимосвязь между различными разделами математики, описывать систему основных математических структур, формирует эту способность у обучающихся в процессе реализации основных и дополнительных программ обучения математике на соответствующем уровне</p>	<p><b>ИДК-пк2.1:</b> обосновывает применение определений, утверждений и правил одних разделов математики в других разделах, проводя, в случае необходимости, соответствующие преобразования, формирует эти умения у обучающихся в процессе реализации основных и дополнительных программ обучения математике на соответствующем уровне</p> <p><b>ИДК-пк2.2:</b> определяет вид математической структуры и использует ее свойства при решении математических и практических задач, формирует эти умения у</p>	<p><b>Знать:</b> логическую структуру изучаемых математических теорий</p> <p><b>Уметь:</b> описывать взаимосвязи между изученными теоретическими понятиями и положениями, а так же устанавливать связи с другими изучаемыми разделами математики</p> <p><b>Владеть:</b> основными приемами определения типа математических структур и применения установленных отношений при решении задач</p>

	обучающихся в процессе реализации основных и дополнительных программ обучения математике на соответствующем уровне	
<b>ПК-7</b> способен анализировать логику развития школьного курса математики с точки зрения современного состояния содержания и методологии математики, в том числе в процессе реализации основных и дополнительных программ обучения математике	<b>ИДК-пк7.1:</b> устанавливает соответствие между видами математических структур современной математики и их аналогами в школьном курсе математики <b>ИДК-пк7.2:</b> анализирует логику развития содержательных линий школьного курса математики с точки зрения методологии современной математики	<b>Знать:</b> приложения изучаемых теоретических понятий в школьном курсе математики (в рамках основного и дополнительного образования) <b>Уметь:</b> иллюстрировать изучаемый теоретический материал примерами соответствующих понятий из школьного курса математики <b>Владеть:</b> умением строить и обосновывать логические схемы разделов школьного курса алгебры с точки зрения высшей

#### IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц Очное обучение	Семестры			
		1			
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	30	30			
В том числе:					
Лекции (Лек)/(Электр)	10	10			
Практические занятия (Пр)/(Электр)	20	20			
Лабораторные работы (Лаб)	-	-			
<b>Консультации (Конс)</b>	1	1			
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	86	86			
Вид промежуточной аттестации ( <u>зачет, экзамен</u> ), часы (Контроль)	22	22 (Экз.)			
Контроль (КО)	5	5			
<b>Контактная работа, всего (Конт.раб)*</b>	36	36			
Общая трудоемкость: зачетные единицы	4	4			
часы	144	144			

\* Контактная работа включает в себя: учебные занятия (лекции, практические занятия, лабораторные работы), консультации, иную контактную работу (проведение промежуточной аттестации), предусматривающую групповую или

индивидуальную работу обучающихся с педагогическими работниками. Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

#### 4.2. Содержание учебного материала дисциплины (модуля)

№	Разделы дисциплины и их дидактические единицы
1.	Нормативные документы по профессиональной деятельности в условиях профильного обучения математике
2.	Теория многочленов в профильном курсе математики
2.1.	Понятие многочлена, действия над ними. Кольцо многочленов от одной переменной.
2.2.	Алгоритм Евклида, теорема Безу и ее следствия. Совпадение формального и функционального равенства многочленов
2.3	Многочлены с целыми коэффициентами и их рациональные корни
2.4	Разложение многочленов на неприводимые множители
2.5	Теорема Виета
3.	Неравенства. Методы доказательства
3.1	Простейшие неравенства
3.2	Неравенство о средних и его применение. Геометрическая интерпретация
3.3	Метод математической индукции. Неравенство Бернулли и его обобщение
3.4	Оценка дробей. Американская замена
3.5	Неравенство Коши и его применение

#### 4.3. Перечень разделов/тем дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела/темы	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку (при наличии) и трудоемкость (в часах)				Оценочные средства	Формируемые компетенции (индикаторы)	Всего (в часах)
		Лекции	Практ. занятия	Лаб. занятия	СРС			
1	Нормативные документы по профессиональной деятельности в условиях профильного обучения математике	0,5		-	4	Контрольная работа	ПК1, ПК2, ПК7	4,5
2.1.	Понятие многочлена, действия над ними. Кольцо многочленов от одной переменной	0,5	2	-	8			10,5
2.2.	Алгоритм Евклида, теорема Безу и ее следствия. Совпадение формального и функционального равенства многочленов	1	2	-	8			11
2.3	Многочлены с целыми коэффициентами и их рациональные корни	1	2	-	8			11
2.4	Разложение многочленов на неприводимые множители	1	2	-	8			11
2.5	Теорема Виета и симметрические многочлены	1	2	-	8			11
3.1	Простейшие неравенства	1	2	-	10	Контрольная работа	ПК1, ПК2, ПК7	13
3.2	Неравенство о средних и его применение. Геометрическая интерпретация	1	2	-	8			11
3.3	Метод математической индукции. Неравенство	1	2	-	8			11

	Бернулли и его обобщение						
3.4	Оценка дробей. Американская замена	1	2	-	8		11
3.5	Неравенство Коши и его применение	1	2	-	8		11
	<b>ИТОГО (в часах)</b>	10	20	0	86		116

#### 4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов ориентирована на дальнейшее совершенствование их умений по самостоятельному овладению знаниями теоретического и практического характера и включает:

- использование различных информационных ресурсов, в том числе расположенных на информационном портале ПИ ИГУ в кабинетах дисциплин кафедры, для подготовки к занятиям и выполнения заданий (рефератов, докладов, проектов);
- самостоятельное изучение тем учебной программы, которые с содержательной точки зрения могут быть освоены студентом самостоятельно и которые имеют высокий уровень учебно-методического оснащения;
- составление конспектов по темам, вынесенным на самостоятельное изучение полностью или частично;
- подготовку к практическим занятиям по всем темам курса;
- выполнение в течение семестра контрольных работ по темам практических занятий, которые в совокупности обеспечивают систематичность промежуточной аттестации студентов и организуют их самостоятельную работу.

#### 4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии) отсутствуют

### V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### а) перечень литературы:

1. Прасолов, Виктор Васильевич. Многочлены [Текст]: научное издание / В. В. Прасолов. - Изд. 3-е. - М. : МЦНМО, 2003. - 336 с. - ISBN 5-94057-077-1.
2. Коровкин, Павел Петрович. Неравенства [Текст] / П. П. Коровкин. - 5-е изд., стер. - М. : Наука, 1983. - 72 с. - (Популярные лекции по математике ; вып. 5).
3. Глухов, М. М. Алгебра [Электронный ресурс] / М. М. Глухов. - Электрон. текстовые дан. - Москва : Лань, 2015. - Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_id=67458](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=67458). - ЭБС "Лань". - неогранич. доступ. - ISBN 978-5-8114-1961-6 .
4. Петрушко, Игорь Мелетиевич. Сборник задач по алгебре, геометрии и началам анализа [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И. М. Петрушко, В. И. Прохоренко, В. Ф. Сафонов. - Электрон. текстовые дан. - Москва : Лань, 2007. - 574 с. : ил. - Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_cid=25&p11\\_id=311](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=311). - ЭБС "Лань". - неогранич. доступ. - Библиогр.: с. 570. - ISBN 978-5-8114-0726-2 .

#### в) периодические издания нет

#### д) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

5. <http://ibooks.ru/> Электронно-библиотечная система (ЭБС) iBooks.Ru. Учебники и учебные пособия для университетов
6. ООО «Библиотех» Адрес доступа: <https://isu.bibliotech.ru/>
7. <http://e.lanbook.com> Электронно-библиотечная система (ЭБС) на платформе издательства «Лань»
8. <http://www.biblioclub.ru> Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека-онлайн
9. <http://standart.msu.ru/node/88> [Электронный ресурс].

### VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 6.1. Помещения и оборудование



Специальные помещения: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля.

Аудитория на 60 посадочных мест, укомплектована специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации в большой аудитории.

Помещение (компьютерный класс) на 38 посадочных мест, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду организации.

### **Оборудование**

Колонки активные MicroLab ЗКЦ 3 дерево с внешним усилителем, компьютер Celeron J 352, компьютерный стол (1400\*700\*800) ольха, проектор XGA BenQ PB.

Компьютер Z-Comp Core 2 Duo E7400 (Системный блок в комплекте, Монитор Samsung 743N)-38 шт; Коммутатор DGS 1018 D; Коммутатор 8 port Compex DSG1008 E-net Switch; Коммутатор DES-1226G 24\*10XMb портов2\*SFP Неограниченный доступ к сети Интернет.

### **Технические средства обучения**

Презентации, фильмы

### **6.2. Лицензионное и программное обеспечение**

**Windows XP** (Номер Лицензии Microsoft 19683056)

**Антивирус Kaspersky** (Форус Контракт№04-114-16 от 14ноября2016г KES Счет №РСЦЗ-000147 и АКТ от23ноября 2016г Лиц.№1B08161103014721370444)

**LibreOffice** (LGPL-3.0, MPL 2.0)

**MSOffice2007** (Номер Лицензии Microsoft 43364238)

**7-zip** (GNU LGPL)

**VLC** (L-GPL-2.1+)

**Mozilla Firefox** (GNU GPL, GNU LGPL)

**WinDjView** (GNU GPL)

**XnView MP** (бесплатная для некоммерческого и/или образовательного использования)

**Acrobat Reader DC** (Условия правообладателя

Условия использования по ссылке:

[http://www.images.adobe.com/content/dam/acom/en/legal/licenses-terms/pdf/PlatformClients\\_PC\\_WWEULA-en\\_US-20150407\\_1357.pdf](http://www.images.adobe.com/content/dam/acom/en/legal/licenses-terms/pdf/PlatformClients_PC_WWEULA-en_US-20150407_1357.pdf)

**windows 7** (Договор №03-015-16

Подписка №1204045827)

**SMART NoteBook** (Наличие интерактивной доски автоматически предоставляет лицензию на продукт SMART NoteBook SMART Notebook Software license)

## **VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

В образовательном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий (эвристические беседы, технологии развития критического мышления, семинары, групповые дискуссии; и активные методы обучения: проблемный, частично-поисковый, поисковый), развивающие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств и формирующие компетенции.

## **VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **8.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости**

**«Разложение многочленов на неприводимые множители»**

1. Найдите рациональные корни многочлена  $10x^5 + 17x^4 + 13x^3 + 2x^2 - 5x - 1$ .
2. Докажите, что многочлен  $x^3 + 6x^2 - 8x + 12$  неприводим над  $Q$ .
3. Является ли многочлен  $3x^3 - 16x^2 + 31x - 20$  приводимым над  $Z$ ,  $Q$ ,  $R$ ,  $C$ ? Запишите разложение на неприводимые множители.
4. Разложите многочлен  $x^4 - 6x^2 + 25$  на неприводимые множители над  $Q$ ,  $R$ ,  $C$ .
5. Известно, что многочлен  $x^4 + 3x^3 + 2x^2 - x + 5$  имеет корень  $x_0 = -2 - i$ . Найдите все корни многочлена.
6. Освободитесь от иррациональности в знаменателе дроби  $\frac{\sqrt[3]{2}+1}{\sqrt[4]{8}+\sqrt[4]{2}+1}$

**Демонстрационный вариант контрольной работы «Простейшие неравенства»**

1. Что больше  $31^{11}$  или  $17^{14}$ ?
2. Выберите верные соотношения:
  - (a)  $2^{300} > 3^{200} > 7^{100} > 2^{50} \cdot 5^{100}$
  - (b)  $7^{100} > 2^{50} \cdot 5^{100} > 3^{200} > 2^{300}$
  - (c)  $3^{200} > 2^{300} > 2^{50} \cdot 5^{100} > 7^{100}$
  - (d)  $2^{50} \cdot 5^{100} > 2^{300} > 7^{100} > 3^{200}$
  - (e)  $3^{200} > 2^{50} \cdot 5^{100} > 7^{100} > 2^{300}$
  - (f)  $2^{300} > 7^{100} > 3^{200} > 2^{50} \cdot 5^{100}$
3. Число  $x$  – натуральное. Из утверждений  $2x > 70$ ,  $x \leq 99$ ,  $3x > 25$ ,  $x \geq 10$ ,  $x > 5$  три верных и два неверных. Чему равно  $x$ ?
4. Докажите неравенство ДВА · ШЕСТЬ < ДВАДЦАТЬ. Здесь каждая буква означает цифру, причем разным буквам соответствуют разные цифры, одинаковым – одинаковые.
5. В слове ТРАНСПОРТИРОВКА одинаковые буквы заменены соответственно одинаковыми цифрами, разные – разными, причем так, чтобы были выполнены неравенства:  
 $T > P > A > H < C < П < O < P < T > И > P > O < В < K < A$ .  
 Чему равно число ПАСПОРТ?
6. Про числа  $x$ ,  $y$  известно, что  $x - y > 0$  и  $x + 2y > 0$ . Выберите все неравенства, которые гарантированно верны:
  - (a)  $2x + y > 0$
  - (b)  $3x > 0$
  - (c)  $x > 0$
  - (d)  $x + 3y > 0$
  - (e)  $x + y > 0$
  - (f)  $2x + 7y > 0$
7. Учащиеся школы выстроились прямоугольником. После этого в каждой шеренге выбрали самого высокого школьника и из них выбрали самого низкого. Им оказался Ваня Петров. Затем в каждой колонне выбрали самого низкого школьника и из них выбрали самого высокого. Им оказался Петя Иванов. Кто выше – Петя или Ваня?
8. В магазин привезли муку в мешках. Известно, что в первом, втором и третьем мешках в сумме не менее 60 кг муки, первом, втором и четвертом – не более 50 кг муки, первом, третьем и четвертом – не более 40 кг муки, а во втором, третьем и четвертом – не более 30 кг муки. Сколько муки было в каждом мешке?

## 8.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации (в форме экзамена или зачета).

### Вопросы к экзамену

1. Кольцо многочленов от одной переменной
2. Алгоритм Евклида.
3. Теорема Безу и ее следствия
4. Разложение многочленов на неприводимые множители
5. Теорема Виета
6. Неравенство о средних и его применение. Геометрическая интерпретация
7. Неравенство Бернулли и его обобщение
8. Неравенство Коши и его применение

## Демонстрационный вариант экзаменационного билета

### БИЛЕТ 1

1. Неравенство Бернулли и его обобщение.
2. Может ли при делении некоторого многочлена  $f(x)$  на  $x^2 - 5x + 4$  получиться остаток  $2x + 3$ , а при делении на  $x^2 - 3x + 2$  — остаток  $3x - 2$ ?
3. Докажите для всех неотрицательных  $a$  и  $b$  неравенство  $\frac{a+b}{1+a+b} \leq \frac{a}{1+a} + \frac{b}{1+b}$
4. Докажите неравенство  $\frac{a^4+16}{a^2+4} \geq 2a$ .

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС по направлению 44.03.05 «Педагогическое образование» (с двумя профилями подготовки), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 22 февраля 2018 г. N125 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)»

**Авторы программы:** Ковыршина А.И., к.ф.-м.н., доцент кафедры математики и МОМ;  
Лапшина Е.С., к.ф.-м.н., доцент кафедры математики и МОМ.

Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.