

Министерство просвещения Российской Федерации
Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал)
федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»

Факультет естествознания, математики и информатики
Кафедра информационных технологий и физико-математического образования

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.07.05 ТЕОРИЯ ЧИСЕЛ**

Направление подготовки	44.03.01 Педагогическое образование
Профили программы	Математика
Автор	доцент кафедры ИТФМ Т.Ю. Паршина

Одобрена на заседании кафедры информационных технологий и физико-математического образования. Протокол от «12» января 2024 г. №6.

Рекомендована к использованию в образовательной деятельности научно-методической комиссией филиала РГППУ в г. Нижнем Тагиле. Протокол от «23» января 2024 г. №5.

Нижний Тагил
2024

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	3
3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	3
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
4.1. Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы.....	5
4.2. Учебно-тематический план.....	5
4.3. Содержание дисциплины.....	6
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	7
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	7
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины: формирование универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций у студентов в процессе приобретения ими базовых знаний о теории делимости целых чисел и теории сравнений.

Задачи:

1. Сформировать у студентов цельное представление о теории делимости целых чисел и теории сравнений.
2. Сформировать умения применять изученную теорию к решению задач, в том числе элементарной (и школьной) математики.
3. Изучить специальные способы решения уравнений в целых, натуральных, простых числах.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Теория чисел» является частью учебного плана по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование, профиль «Математика». Дисциплина Б1.О.07.05 «Теория чисел» включена в Блок Б.1 «Дисциплины (модули)» и является составной частью раздела «Обязательная часть», модуля Б1.О.07 «Предметно-методический модуль». Дисциплина реализуется в НТГСПИ на кафедре информационных технологий и физико-математического образования.

Данная дисциплина логически связана с изучением математических дисциплин таких как «Элементарная математика», «Теория и методика обучения математике», «Теоретические основы школьной математики», «Практикум решения школьных задач по математике», «Числовые системы». Дисциплина помогает глубже осваивать темы элементарной математики, касающиеся теории делимости целых (натуральных) чисел.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие следующих компетенций:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний.

ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач.

ПК3. Способен формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов.

Код компетенции	Содержание компетенций	Индикаторы достижения компетенций
УК-1	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.1. Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение. УК-1.2. Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности. УК-1.3. Анализирует источники информации с целью

		выявления их противоречий и поиска достоверных суждений
ОПК-8	ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний.	ОПК-8.1. Применяет методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний, в том числе в предметной области
		ОПК-8.2. Проектирует и осуществляет учебно-воспитательный процесс с опорой на знания предметной области, психолого-педагогические знания и научно-обоснованные закономерности организации образовательного процесса
ПК-1	ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета).
		ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.
		ПК-1.3. Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.
ПК-3	ПК-3. Способен формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов.	ПК-3.1. Владеет способами интеграции учебных предметов для организации развивающей учебной деятельности (исследовательской, проектной, групповой и др.).
		ПК-3.2. Использует образовательный потенциал социокультурной среды региона в преподавании (предмета по профилю) в учебной и во внеурочной деятельности.

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

31. Определение и простейшие свойства делимости целых чисел.
32. Алгоритм Евклида для двух натуральных чисел.
33. Свойства простых чисел, основную теорему арифметики.
34. Определение и простейшие свойства сравнений.
35. Способы решения сравнений с переменной.
36. Цепные дроби, свойства подходящих дробей.

Уметь:

- У1. Проверить, является ли данное натуральное число простым, составным.
- У2. Составить каноническое представление натурального числа.
- У3. Находить НОД и НОК с помощью канонических представлений.
- У4. Находить цепную дробь, в которую раскладывается заданное рациональное число.
- У5. Применять свойства сравнений для решения уравнений первой степени с двумя неизвестными во множестве целых чисел.
- У6. Применять теорему Эйлера и теорему Ферма для вычисления остатков от деления.
- У7. Решать сравнения первой степени с помощью теоремы Эйлера и свойств подходящих дробей.

Владеть:

- В1. Решения типичных задач теории делимости целых чисел, теории сравнений.
- В2. Навыками применения аппарата теории делимости целых чисел и теории сравнений для решения прикладных задач.
- В3. Приёмами самоорганизации и умениями самоконтроля учебной деятельности.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единиц (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице № 1.

Таблица № 1

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Вид работы	Форма обучения	
	Заочная	
	7 семестр	Всего
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	108	108
Контактная работа, в том числе:	12	12
Лекции	4	4
Практические занятия	8	8
Самостоятельная работа	92	92
Подготовка к зачёту	4	4
	с оценкой	

4.2. Учебно-тематический план

Таблица № 2

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего часов	Контактная работа		Сам. работа	Формы текущего контроля успеваемости
		Лекции	Практич. занятия		
4 курс, 1 семестр					
Тема 1. Теория делимости целых чисел	36	2	4	30	Работа с учебной литературой для заочников, составление конспектов, разбор готовых решений, выполнение домашней контрольной работы.
Отношение делимости. Теорем о делении с остатком.	7	1		6	
НОД и НОК целых чисел	7		1	6	
Простые числа.	7		1	6	
Основная теорема арифметики.	7		1	6	
Отношение сравнимости по натуральному модулю.	8	1	1	6	Разбор задач у доски в период сессии.
Тема 2. Цепные дроби	14		2	12	Подготовка к зачёту
Цепные дроби	7		1	6	
Квадратичные иррациональности и цепные дроби	7		1	6	
Тема 3. Теория сравнений	34	2	2	30	
Вычеты по модулю	7	1		6	
Функция Эйлера	7		1	6	
Сравнения с переменной	10	1	1	8	
Сравнения первой и	10			10	

второй степени					
Тема 4. Показатели, первообразные корни и индексы.	20			20	Работа с учебной литературой для заочников, составление конспектов, разбор готовых решений.
Первообразные корни и индексы	10			10	
Арифметические приложения теории сравнений	10			10	
Подготовка к зачёту	4			4	
Всего за семестр	108	4	8	96	
Всего по дисциплине	108	4	8	96	

4.3. Содержание дисциплины

Тема 1. Теория делимости целых чисел. Делимость целых чисел. Теорема о делении с остатком для целого a и натурального b , формулировка теоремы о делении с остатком для целого a и целого b ($b \neq 0$). Отношение делимости целых чисел и его простейшие свойства.

НОД и НОК. Наибольший общий делитель нескольких целых чисел, его линейное представление, свойства и правило нахождения. Взаимно простые целые числа и их свойства. Алгоритм Евклида. Наименьшее общее кратное нескольких целых чисел, условие его существования, свойства и правило нахождения. Связь между наибольшим общим делителем и наименьшим общим кратным двух натуральных чисел.

Простые и составные числа. Каноническое представление натурального числа. Простые числа. Основное свойство простого числа. Основная теорема арифметики, каноническое представление натурального числа и его единственность. Нахождение натуральных делителей натурального числа по его каноническому представлению. Число и сумма натуральных делителей натурального числа. Бесконечность множества простых чисел, решето Эратосфена, критерий простоты натурального числа.

Сравнение по натуральному модулю. Основные свойства числовых сравнений. Класс вычетов по модулю. Свойства классов. Множество классов вычетов Z_m .

Тема 2. Цепные дроби. Конечные и бесконечные цепные дроби. Подходящие дроби к цепной. Свойства подходящих дробей. Наилучшие приближения. Квадратичные иррациональности и цепные дроби.

Тема 3. Теория сравнений. Классы вычетов по модулю. Полная и приведённая система вычетов. Функция Эйлера, её свойства, теоремы Эйлера и Ферма. Сравнения с одним неизвестным по простому и составному модулям. Сравнения первой степени с одной переменной, критерий разрешимости линейных сравнений. Методы решения сравнений первой степени. Системы сравнений, Полиномиальные сравнения по простому модулю. Сравнения второй степени по простому модулю. Символ Лежандра и его свойства. Квадратичные вычеты и невычеты по простому модулю. Квадратичный закон взаимности.

Тема 4. Показатели, первообразные корни и индексы. Показатель числа по данному модулю. Свойства показателей. Теорема существования первообразных корней по простым модулям. Индекс числа по модулю, свойства индексов. Арифметические приложения теории сравнений: признаки делимости, определение вида десятичной дроби при обращении в неё обыкновенной, определение длины периода и предпериода в случае бесконечной десятичной дроби.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Процесс обучения дисциплине «Теория чисел» рекомендуется строить с опорой на традиционный подход, при котором на лекционных занятиях закладываются основы теоретических знаний по дисциплине, а на практических занятиях ведётся работа по усвоению теории и приобретению практических умений и навыков решения типичных задач.

С целью формирования у студентов компетенций, предусмотренных программой, следует применять следующие технологии:

- технологию деятельностного подхода;
- обучение в сотрудничестве.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Основная литература

1. Бухштаб А. А. Теория чисел. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 384 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/65053>

2. Веселова Л. В. Алгебра и теория чисел. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л. В. Веселова, О. Е. Тихонов. — Электрон. дан. — Казань : КНИТУ, 2014. — 107 с. Режим доступа <http://e.lanbook.com/book/73214>

3. Курош А. Г. Курс высшей алгебры [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 432 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/30198>

4. Паршина Т Ю. http://library.ntspi.ru/CGI/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21ID=BN=IBIS&P21DBN=IBIS&S21STN=1&S21REF=1&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=M=&S21STR= Теория делимости в кольце целых чисел [Текст] : учебно-методическое пособие для физико-математического факультета / Т. Ю. Паршина ; Федер. агентство по образованию, Нижнетагил. гос. соц.-пед. акад. - Нижний Тагил : НТГСПА, 2010. - 48 с.

6.2. Дополнительная литература

1. Алфутова Н. Б., Устинов А. В. Алгебра и теория чисел. Сборник задач для математических школ. — М. : Московский центр непрерывного математического образования, 2009. — 336 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/9279>

6.3. Сетевые ресурсы

http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=46.

<http://www.biblioclub.ru/book/63140/>

1. Куликов Л. Я. Алгебра и теория чисел. / Л. Я. Куликов. — М.: Высшая школа, — 1979. — 558 с.

Ссылка для чтения: <http://bookre.org/reader?file=1221511&pg=1>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения для реализации образовательного процесса по дисциплине:

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа с проекционным оборудованием.

2. Учебная аудитория для проведения занятий практического типа, проведения групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

3. Помещения для самостоятельной работы.