

Подписано электронной подписью:

Вержицкий Данил Григорьевич

Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»

Дата и время: 2024-02-21 00:00:00

471086fad29a3b30e244e728abc3661ab35c9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Кемеровский государственный университет»

Кузбасский гуманитарно-педагогический институт

Факультет информатики, математики и экономики

Кафедра математики, физики и математического моделирования

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан ФИМЭ

А.В. Фомина

«08» февраля 2024 г.

**Рабочая программа дисциплины
К.М.07.01.04 Теория чисел**

Направление подготовки

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль) подготовки

«Математика и Физика»

Программа бакалавриата

Квалификация выпускника

бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2024

Новокузнецк 2024

Оглавление

1	Цель дисциплины.	3
2.	Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.	3
3.	Учебно-тематический план и содержание дисциплины.	4
3.1	Учебно-тематический план	4
4	Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.	5
5.	Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины	6
5.1	Учебная литература	6
5.2	Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины	7
5.3	Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.	7
6	Иные сведения и (или) материалы.	7
6.1.	Примерные темы письменных учебных работ.....	7
6.2	Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации ..	9

1 Цель дисциплины.

Целью изучения дисциплины является подготовка к преподаванию математики, научной работе в области теории чисел и учебно-методической работе в общеобразовательных учреждениях. Учебное содержание дисциплины базируется на основных понятиях делимости целых чисел (делимое, делитель, частное и остаток), теории колец (идеал кольца, фактор-кольцо, обратимый элемент кольца) и многочленов (степень, корень многочлена, деление многочленов с остатком, теорема Безу и схема Горнера).

В ходе изучения дисциплины будет сформирована компетенция **ПК-1** (Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области по профилю "Математика" при решении профессиональных задач).

Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, знания, умения, навыки

Таблица 1 – Индикаторы достижения компетенций, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции, закрепленные за дисциплиной	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
ПК-1 Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области по профилю "Математика" при решении профессиональных задач.	ПК-1.1 Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области "Математика" (преподаваемого предмета) ПК-1.2 Умеет осуществлять отбор учебного содержания предметной области "Математика" для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО ПК-1.3 Демонстрирует умение разрабатывать по предметной области "Математика" различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные	Знать: - структуру, состав и дидактические единицы теории чисел как учебного предмета; Уметь: - осуществлять отбор учебного содержания теории чисел для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО; Владеть: - методами, приемами решения задач теории чисел и технологией обучения решению таких задач в школьном курсе математики

2. Объем и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины по видам учебных занятий

Общая трудоемкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах	Объем часов по формам обучения		
	ОФО	ОЗФО	ЗФО
1 Общая трудоемкость дисциплины	144		144

2 Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	40		12
Аудиторная работа (всего):	44		12
в том числе:			
лекции	12		4
практические занятия, семинары	32		8
практикумы			
лабораторные работы			
в интерактивной форме	8		
в электронной форме			
Внеаудиторная работа (всего):	64		96
в том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем			
подготовка курсовой работы /контактная работа			
групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем)			
творческая работа (эссе)			
3 Самостоятельная работа обучающихся (всего)	64		96
4 Промежуточная аттестация обучающегося	Экзамен - 36		

3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.

3.1 Учебно-тематический план

Таблица 3 - Учебно-тематический план очной/заочной формы обучения

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость (всего часов)	Трудоемкость занятий (час.)					Форма текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			ОФО		СРС	ЗФО		
			Аудиторные занятия	лекц.		практ.	Аудиторные занятия	
Семестр 4								
	1. Теория делимости	54	6	16	32			
1	Делимость целых чисел. Наибольший общий делитель. Наименьшее общее кратное		4	8	16			Контрольная работа № 1
2	Простые и составные числа		1	4	10			Контрольная работа № 1
3	Числовые функции		1	2	6			Контрольная работа № 1
	2 Теория сравнений		6	16	32			Контрольная работа

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоемкость (всего час.)	Трудоёмкость занятий (час.)						Форма текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			ОФО			ЗФО			
			Аудиторные занятия		СРС	Аудиторные занятия		СРС	
			лек.ц.	практ.		лек.ц.	практ.		
Семестр 4									
									№ 2
1	Числовые сравнения. Классы вычетов	28	4	8	16				Контрольная работа № 2
2	Сравнения с переменной	26	2	8	16				Контрольная работа № 3
	Промежуточная аттестация -	36							экзамен
ИТОГО по семестру 4		144	12	32	64				

4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.

Для положительной оценки по результатам освоения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить все установленные виды учебной работы. Оценка результатов работы обучающегося в баллах (по видам) приведена в таблице 7.

Таблица 4 - Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (БРС)

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы (17 недель)
Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	60	Лекционные занятия (конспект) (7 занятий)	1 балла посещение 1 лекционного занятия	0 - 7
		Практические занятия (отчет о выполнении лабораторной работы) (13 занятий).	1 балл - посещение 1 практического занятия 3 балла – посещение 1 занятия и существенный вклад на занятии в работу всей группы,	13 - 39
		Контрольные работы (3 работы)	За одну КР от 5 до: 6 балла (выполнено 51 - 65% заданий) 8 балла (выполнено 66 - 85% заданий) 10 баллов (выполнено 86 - 100% заданий)	15-30
Итого по текущей работе в семестре				28 - 76
Промежуточная аттестация (зачет)	40	1 вопрос и 2 задачи	10 балла (ответ на вопрос) 15 баллов (решение одной задачи)	10-40

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы (17 недель)
Итого по промежуточной аттестации (экзамену)				40 баллов
Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации 51 – 100 б.				

5. Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Учебная литература Основная учебная литература

а) основная учебная литература:

1. Бухштаб, А. А. Теория чисел [Текст] : учебное пособие /А. А. Бухштаб. - Изд. 3-е ; стер. - Санкт- Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2008. - 384 с.
2. Виноградов, И. М. Основы теории чисел [Текст] : учебное пособие для вузов / И. М. Виноградов. - Изд. 12 -е; стер. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2009. - 176 с.
3. Данилова Т.В. Теория чисел: Задачи с примерами решений [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Т.В. Данилова: Министерство образования и науки Российской Федерации, Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова. - Электронные текстовые данные. – Архангельск: САФУ, 2015. – 104 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436368>

б) дополнительная учебная литература:

1. Избранные главы алгебры и теории чисел [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов ИФМИЭО / М. П. Тропин ; Новосиб. гос. пед. ун-т. - Электронные текстовые данные. - Новосибирск : НГПУ, 2012. - 89 с. - Режим доступа: <http://icdlib.nspu.ru/catalog/details/icdlib/636/>
2. Веселова, Л. В. Алгебра и теория чисел [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л. В. Веселова, О. Е. Тихонов; Министерство образования и науки РФ ; ФГБОУ ВПО «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Электронные текстовые данные. - Казань : Издательство КНИТУ, 2014. - 107 с.- Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428287>

5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Теория чисел	614 Учебная аудитория для проведения: - занятий лекционного типа; - занятий семинарского (практического) типа; - групповых и индивидуальных консультаций; - текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья. Оборудование для презентации учебного материала: переносное - ноутбук, экран, проектор. Используемое программное обеспечение: MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по сублицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.	654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallургов, д. 19
--------------	---	---

5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

Перечень СПБД и ИСС по дисциплине

1. Общероссийский математический портал (информационная система) - <http://www.mathnet.ru/>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://www.window.edu.ru>.
3. zbMATH - <https://zbmath.org/> - математическая база данных, охватывающая материалы с конца 19 века. zbMath содержит около 4 000 000 документов, из более 3 000 журналов и 170 000 книг по математике, статистике, информатике, а также машиностроению, физике, естественным наукам и др.

6 Иные сведения и (или) материалы.

6.1.Примерные темы письменных учебных работ

Контрольная работа №1

Вариант (образец)

1. Докажите, что для любых натуральных n , $n^5 + 4n$ делится на 5.
2. Найти НОД и НОК трех чисел двумя способами: с помощью алгоритма Евклида; с помощью канонического разложения чисел: 1023, 1518, 14883.

3. Решите систему в натуральных числах $\begin{cases} \frac{x}{y} = \frac{5}{9}, \\ (x, y) = 26. \end{cases}$

4. Докажите, что если p и $p^2 + 2$ простые, то число $p^3 + 2$ тоже простое.

5. Найдите наименьшее натуральное число, имеющее 10 натуральных делителей.

Контрольная работа №2

Вариант (образец)

1. Найдите m , если $41 \equiv 2 \pmod{m}$.
2. Докажите, что если $\frac{a-5b}{19} \in \mathbb{Z}$, то $\frac{10a+7b}{19} \in \mathbb{Z}$.
3. Пусть \mathbb{Z} - кольцо целых чисел, \mathbb{Z}_{12} – множество классов вычетов по $\text{mod} 12$.
 - а) Составьте таблицы операций \oplus и \otimes классов вычетов по $\text{mod} 12$;
 - б) Найдите элементы, обратные и противоположные для классов $\bar{2}$ и $\bar{3}$.
4. Сколько существует положительных правильных несократимых дробей со знаменателем 200?
5. Дано $\varphi(n) = 1959552$. Найдите n , если $n = 2^\alpha 3^\beta 7^\gamma$.
6. Найдите две последние цифры в десятичном представлении числа 63^{50} .

Контрольная работа №3

Вариант (образец)

1. Решите сравнение двумя способами: способом Эйлера и способом преобразование коэффициентов $92x \equiv 20 \pmod{284}$.
2. Решите систему $\begin{cases} 3x \equiv 2 \pmod{13}, \\ 5x \equiv 11 \pmod{16}, \\ 5x \equiv 2 \pmod{9}. \end{cases}$
3. Сколько потребуется сосудов емкостью 0,5 и 0,8 л для разлива 12 л жидкости так, чтобы все взятые сосуды были наполнены?
4. Приписать справа к числу 523 такие три цифры, чтобы полученное шестизначное число делилось на 7, 8, 9.

6.2 Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации

Таблица 5 – Типовые (примерные) контрольные вопросы и задания

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задачи
1. Теория делимости		
1.1 Делимость целых чисел. Наибольший общий делитель. Наименьшее общее кратное	<p>1. Отношение делимости в кольце целых чисел и его свойства.</p> <p>2. Деление с остатком.</p> <p>3. Наибольший общий делитель. Свойства НОД.</p> <p>4. Алгоритм Евклида.</p> <p>5. Вычисление НОД трех и более чисел.</p> <p>6. Наименьшее общее кратное. Свойства НОК.</p>	<p>1. Найти НОД и НОК трех чисел двумя способами: с помощью алгоритма Евклида; с помощью канонического разложения чисел: 819, 702, 689</p> <p>2. Найти $(2n+13, n+7)$.</p> <p>3. Сократима ли дробь $\frac{21m+4}{14m+3}$?</p> <p>4. Решите систему в натуральных числах $\begin{cases} (x, y) = 13, \\ [x, y] = 1989. \end{cases}$</p> <p>5. Докажите, что для любых натуральных n, $n(n^2+5)$ делится на 6.</p>
1.2 Простые и составные числа	<p>7. Простые числа и их свойства.</p> <p>8. Основная теорема арифметики.</p> <p>9. Каноническое разложение натурального числа и его применение к нахождению НОД и НОК.</p> <p>10. Бесконечность множества простых чисел</p>	<p>6. Три простых числа p, q и r, больше 3, образуют арифметическую прогрессию $p=r, q=p+d, r=p+2d$. Докажите, что d делится на 6. !</p> <p>7. Показать, что если простое число больше 5, то его квадрат при делении на 30 должен давать остаток, равный 1 или 19.</p> <p>8. Найти простое число p, чтобы число $2p^2+1$ тоже было простым.</p>
1.3 Числовые функции	<p>11. Число и сумма натуральных делителей натурального числа</p> <p>12. Целая часть числа</p>	<p>9. Некоторое натуральное число имеет два простых делителя. Его квадрат имеет всего 81 делитель. Сколько делителей имеет куб этого числа?</p> <p>10. Найти натуральное число, если оно делится на 3 и на 4 и имеет 14 делителей.</p> <p>11. Найти число вида $2^k 3^l$, если сумма всех его делителей равна 403.</p> <p>12. Одно число имеет 21 делитель, а другое – 10 делителей. Найти эти</p>

		<p>числа, если их наибольший делитель равен 18 и никаких простых делителей, кроме 2 и 3, искомые числа не имеют.</p> <p>13. Найти число вида $3p^2$, где p – простое число отличное от 3, если сумма всех его делителей равна 124.</p>
2. Теория чисел		
2.1 сравнения. вычетов	<p>Числовые Классы</p> <p>13. Определение сравнения. Необходимое и достаточное условия сравнимости двух целых чисел и следствие из него.</p> <p>14. Основные свойства сравнений</p> <p>15. Классы по модулю и их основные свойства</p> <p>16. Операции над классами</p> <p>17. Полная система вычетов и ее основные свойства</p> <p>18. Функция Эйлера и ее вычисление</p> <p>19. Приведенная система вычетов и ее основные свойства</p> <p>20. Теоремы Эйлера и Ферма</p>	<p>14. Найдите m, если $41 \equiv 2 \pmod{m}$ Найдите остаток от деления 109^{345} на 14.</p> <p>15. Пусть Z – кольцо целых чисел, Z_{12} – множество классов вычетов по $\text{mod} 12$, Z_{12}^* – подмножество Z_{12}, состоящее из классов вычетов взаимно-простых с модулем.</p> <p>а) Составьте таблицы операций \oplus и \otimes классов вычетов по $\text{mod} 12$;</p> <p>б) Найдите элементы обратные для $\bar{2}$ и $\bar{3}$;</p> <p>16. Замените числа наименьшими по абсолютной величине неположительными вычетами по модулю 16 и дополните их до соответствующей полной системы вычетов. -4226, -583, -37, -11, -9, 181, 1866, 9650.</p> <p>17. Дано $\varphi(n) = 1959552$. Найдите n, если $n = 2^\alpha 3^\beta 7^\gamma$.</p> <p>18. Найдите две последние цифры в десятичном представлении числа 63^{50}.</p> <p>19. Тринадцатая степень некоторого однозначного числа имеет цифрой единиц 7. Найдите это однозначное число.</p>
2.2 сравнения с переменной	<p>21. Решение сравнений, содержащих переменную</p> <p>22. Равносильность сравнений, содержащих переменную</p> <p>23. Линейные сравнения и их исследование</p> <p>24. Способы решения</p>	<p>20. Решите сравнение двумя способами: способом Эйлера и способом преобразование коэффициентов $15x \equiv 21 \pmod{18}$.</p> <p>21. Решите систему</p>

	<p>линейных сравнений</p> <p>25. Применение линейных сравнений к решению неопределенных уравнений.</p> <p>26. Системы сравнений первой степени</p>	$\begin{cases} 5x \equiv 9 \pmod{4}, \\ 6x \equiv 13 \pmod{5}, \\ 8x \equiv 9 \pmod{7}. \end{cases}$ <p>22. Сколько комплектов шахмат по 46 рублей и шашек по 19 рублей можно купить на 620 рублей?</p> <p>20. Найдите целые точки прямых $4x-7y=9$, $2x+9y=15$ и $5x-13y=12$, лежащие на одном перпендикуляре к оси абсцисс.</p>
--	--	--

Составитель (и): Осипова Л.А., доцент каф. МФММ

(фамилия, инициалы и должность преподавателя (ей))