МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет математики и компьютерных наук

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теория чисел

Кафедра: *дифференциальных уравнений и функционального анализа*
Факультет: *математики и компьютерных наук*

Образовательная программа
44.03.01 – Педагогическое образование

Направленность (профиль) программы
«Математика»

Программа подготовки:
академический бакалавриат

Форма обучения:
заочная

Статус дисциплины: *входит в часть ОПОП, формируемую участниками образовательных отношений: модуль общематематический*

Махачкала 2022

Рабочая программа дисциплины «Теория чисел» составлена в 2022 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование (уровень бакалавриата) от 22.02.2018 №121 с изменениями и дополнениями от 26 ноября 2020 г. № 1456 и 8 февраля 2021 г. № 83

Разработчик: кафедра дифференциальных уравнений и функционального анализа,

Рагимханов В.Р., к. ф.-м.н., доцент: _____

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры ДУ и ФА от «15» марта 2022 г., протокол № 8

Зав. Кафедрой _____ Сиражудинов М.М.

на заседании Методической комиссии факультета математики и компьютерных наук от «23» марта 2022 г., протокол № 7

Председатель _____ Ризаев М.К.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением «31» марта 2022 г.

Начальник УМУ _____ Гасангаджиева А.Г.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Теория чисел» входит в формируемую участниками образовательных отношений часть ОПОП (общематематический модуль) по направлению **44.03.01 Педагогическое образование**.

Дисциплина реализуется на факультете математики и компьютерных наук кафедрой дифференциальных уравнений и функционального анализа.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием и развитием у студентов профессиональных и специальных компетенций, позволяющих им на базе освоенных теоретических и практических основ теории чисел осуществлять профессиональную деятельность.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника:
универсальная компетенция (УК): УК-1;
профессиональная компетенция (ПК): ПК-2.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: *лекции, практические занятия и самостоятельная работа*.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме *контрольная работа, коллоквиум и тестирование* и промежуточный контроль в форме *зачета*.

Объем дисциплины 2 зачетные единицы, в том числе в 72 академических часах по видам учебных занятий

Курс	Учебные занятия							Форма промежуточной аттестации
	в том числе							
	Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем					СРС, в том числе промежуточная аттестация	
		Всего	из них					
			Лекции	Практические занятия	КСР	консультации		
5	72	20	10	10			48+4	зачет
Итого	72	20	10	10			52	

1. Цели освоения дисциплины.

Целями освоения дисциплины теории чисел является формирование у студентов понимания основных отношений в кольце целых чисел: отношения делимости и отношение сравнения, готовности использовать эти знания для их арифметических приложений.

Задачи дисциплины: познакомить студентов с отношениями делимости и сравнения в кольце целых чисел, их свойствами и их арифметическими приложениями; научить решать задачи на делимость различными способами; научить находить НОД и НОК чисел различными способами; научить действиям с систематическими числами; научить решать сравнения первой степени,

неопределенные уравнения, сравнения высших степеней; изучить арифметические приложения теории сравнений.

2.Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.

Дисциплина «Теория чисел» входит в формируемую участниками образовательных отношений часть ОПОП (модуль «общематематический») по направлению *44.03.01 – Педагогическое образование*.

Теория чисел являются одними из начальных разделов современной математики и играют важную роль в осознанном освоении других математических и прикладных дисциплин, т.к. методы теории чисел находят самое широкое применение во многих науках, на первый взгляд, весьма отдаленных от математики. Эта дисциплина вместе с математическим анализом, теорией функции комплексного и действительного переменного являются фундаментом, на котором строится вся математическая наука.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения).

Код и наименование компетенции из ОПОП	**Код и наименование индикатора достижения компетенций**	**Планируемые результаты обучения**	**Процедура освоения**
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, демонстрируя знание особенностей системного, критического и логического мышления; применяет логические формы и процедуры; выделяет этапы ее решения.	**Знает:** основные принципы и методы критического анализа. **Умеет:** получать новые знания на основе анализа, синтеза; применять логические формы и процедуры; реконструировать и анализировать план построения собственной или чужой мысли; выделять его состав и структуру; **Владеет:** способностью исследовать проблемы, связанные с профессиональной деятельностью, с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; сознательно планировать, регулировать и контролировать свое мышление; способностью оценивать логическую	Конспектирование и проработка лекционного материала. Участие в практических занятиях. Самостоятельная работа.

		правильность мыслей; готовностью применять системный подход при принятии решений в профессиональной деятельности.	
	УК-1.2. Находит и критически анализирует источники информации; сопоставляет разные источники с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений; выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	**Знает:** методы поиска источников информации и анализа проблемной ситуации. **Умеет:** собирать информацию по научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск решений проблемы; сравнивать преимущества разных вариантов решения проблемы и оценивать их риски. **Владеет:** способностью выявлять научные проблемы и выбирать адекватные методов для их решения; способностью исследовать проблемы профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности.	
	УК-1.3. Рассматривает разные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и риски.		
	УК-1.4. Аргументированно формирует собственное суждение и принимает обоснованное решение, определяет практические последствия предложенного решения задачи.	**Знает:** принципы и методы оценки источников информации и современных научных достижений. **Умеет:** демонстрировать оценочные суждения в решении проблемных профессиональных ситуаций. **Владеет:** методами оценки надежности источников информации, методами работы с противоречивой информацией из разных источников.	
ПК-2	ПК-2.1.	**Знает:**	Конспектирова

Способен применять предметные знания при реализации образовательного процесса	Способен определять содержание математического образования школьников, адекватное ожидаемым результатам, уровню развития современной математики и возрастным особенностям обучающихся	требования к организации образовательного процесса по математике; структуру, состав и дидактические единицы содержания школьного предмета «Математика» **Умеет:** формулировать дидактические цели и задачи обучения математике и реализовывать их в образовательном процессе; планировать и реализовывать различные организационные средства и формы в процессе обучения математики (урок, экскурсию, домашнюю, внеклассную и внеурочную работу); обосновывать выбор методов обучения математике и образовательных технологий, исходя из особенностей содержания учебного материала, возраста и образовательных потребностей обучаемых. **Владеет:** предметным содержанием математики; умениями отбора вариативного содержания с учетом взаимосвязи урочной и внеурочной форм обучения математике; умениями по планированию и проектированию образовательного процесса; способностью применять различные методы обучения и современные образовательные технологии в образовательном процессе в области математики	ние и проработка лекционного материала. Участие в практических занятиях. Самостоятельная работа.
	ПК-2.2. Проектирует элементы образовательной программы, рабочую программу учителя по математике		
	ПК-2.3. Способен осуществлять обучение учебному предмету на основе использования предметных методик и применения современных образовательных технологий		

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа.

4.2. Структура дисциплины.

Названия разделов и тем дисциплины	Курс	Всего	Аудиторные занятия, в том числе				Самостоят. работа	Формы текущего контроля успеваемости *(по неделям семестра)* Форма промежуточной аттестации *(по семестрам)*
			всего	лекции	практ. занятия	Контр. сам. раб.		
Модуль 1. Теория делимости и функции теории чисел								
Всего по модулю 1	***5***	***36***	***8***	***4***	***4***		***28***	Контрольная работа, коллоквиум
1. Теория делимости	***5***	18	4	2	2		14	
2. Функции теории чисел	***5***	18	4	2	2		14	
Модуль 2. Теория сравнений								
Всего по модулю 2	***5***	***36***	***8***	***4***	***4***		***24+4***	Контрольная работа, коллоквиум
1. Модулярная арифметика	***5***	10	2	1	1		8	
2. Сравнения и системы сравнений первого порядка	***5***	12	4	2	2		8	
3. Сравнения второй степени	***5***	10	2	1	1		8	
Итоговый контроль	***5***	4					4	Зачет
ИТОГО			**72**	**8**	**8**		**52+4**	

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине

Модуль 1. Теория делимости и функции теории чисел

Тема 1. Отношение делимости

Делимость целых чисел. Теорема о делении с остатком. Наибольший общий делитель и его свойства. Алгоритм Евклида, расширенный алгоритм Евклида и обобщенный алгоритм Евклида. Наименьшее общее кратное и его свойства. Диофантово уравнение первой степени. Простые числа: определение и простейшие свойства. Теорема Евклида. Решето Эратосфена. Основная теорема арифметики. О распределении простых чисел.

Тема 2. Функции теории чисел

Целая и дробная часть числа. Произведение Дирихле. Целая и дробная часть вещественного числа. Каноническое разложение числа n! Арифметические функции. Произведение Дирихле арифметических функций. Мультипликативные функции.

Основные мультипликативные функции теории чисел. Число и сумма делителей целого числа. Функция Мебиуса: определение и основные свойства. Функция Эйлера: определение и основные свойства.

Модуль 2. Теория сравнений

Тема 1. Модулярная арифметика
Сравнения целых чисел по модулю другого числа. Определение и основные свойства отношения сравнения целых чисел по данному модулю. Полная и приведенная системы вычетов. Теоремы Ферма и Эйлера.

Тема 2. Сравнения и системы сравнений первого порядка
Определения сравнения n-го порядка и его решений. Сравнение первого порядка. Решение сравнений первого порядка. Система сравнений первого порядка. Китайская теорема об остатках.

Тема 3. Сравнения второй степени
Сведение сравнения второго порядка к стандартной форме. Квадратичные вычеты и невычеты. Символ Лежандра. Свойства символа Лежандра. Квадратичный закон взаимности. Символ Якоби и его свойства.

4.3.2. Содержание лабораторно-практических занятий по дисциплине

Модуль 1. Теория делимости и функции теории чисел

Тема 1. Отношение делимости
Делимость целых чисел. Теорема о делении с остатком. Наибольший общий делитель и его свойства. Алгоритм Евклида, расширенный алгоритм Евклида и обобщенный алгоритм Евклида. Наименьшее общее кратное и его свойства. Диофантово уравнение первой степени. Простые числа: определение и простейшие свойства. Теорема Евклида. Решето Эратосфена. Основная теорема арифметики. О распределении простых чисел.

Тема 2. Функции теории чисел
Целая и дробная часть числа. Произведение Дирихле. Целая и дробная часть вещественного числа. Каноническое разложение числа n! Арифметические функции. Произведение Дирихле арифметических функций. Мультипликативные функции. Основные мультипликативные функции теории чисел. Число и сумма делителей целого числа. Функция Мебиуса: определение и основные свойства. Функция Эйлера: определение и основные свойства.

Модуль 2. Теория сравнений

Тема 1. Модулярная арифметика

Сравнения целых чисел по модулю другого числа. Определение и основные свойства отношения сравнения целых чисел по данному модулю. Полная и приведенная системы вычетов. Теоремы Ферма и Эйлера.

Тема 2. Сравнения и системы сравнений первого порядка

Определения сравнения n-го порядка и его решений. Сравнение первого порядка. Решение сравнений первого порядка. Система сравнений первого порядка. Китайская теорема об остатках.

Тема 3. Сравнения второй степени

Сведение сравнения второго порядка к стандартной форме. Квадратичные вычеты и невычеты. Символ Лежандра. Свойства символа Лежандра. Квадратичный закон взаимности. Символ Якоби и его свойства.

5. Образовательные технологии.

В ходе освоения дисциплины предусматривается применение следующих активных методов обучения

1. Выполнение практических заданий с элементами исследования.
2. Отчетные занятия по разделам.
3. Выполнение студентами индивидуальной исследовательской работы по анализу заданий с поиском и выбором метода их решения.
4. Разбор конкретных заданий.
5. Круглые столы.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

1. Подготовка к практическим занятиям.
2. Решение задач.
3. Подготовка к коллоквиуму.
4. Подготовка к контрольной работе.
5. Подготовка к зачету.

Разделы и темы для самостоятельного изучения	**Виды и содержание самостоятельной работы**
Модуль 1. Теория делимости и функции теории чисел	
1. Теория делимости	Рефераты на темы: 1. Алгоритм Евклида. Сложность алгоритма Евклида. 2. Пифагоровы тройки. 3. Числа Фибоначчи: определения и свойства. 4. Конечные цепные дроби и их приложения. 5. Бесконечные цепные дроби и их приложения. 6. Дроби Фарея. 7. Сложность арифметических операций с целыми числами. Алгоритм умножения Карацубы. Решение задач и упражнений.
2. Функции теории чисел	Доклады на темы: 1. Функция Чебышева.

	2. Функция суммы n-х степеней делителей числа 3. Аддитивные арифметические функции 4. Нерегулярность распределения простых чисел Решение задач и упражнений.
Модуль 2. Теория сравнений	
1. Модулярная арифметика	Рефераты на темы: 1. Арифметические приложения теории сравнений 2. Признаки делимости. Решение задач и упражнений.
2. Сравнения и системы сравнений первой степени	Доклады на темы: 1. Приложения китайской теоремы об остатках 2. Приложение сравнений первой степени при решении диофантовых уравнений первой степени Решение задач и упражнений.
3. Сравнения второй степени	Доклады на темы: 1. Уравнение Пелля 2. Приложение символа Лежандра при решении диофантовых уравнений 3. Квадратичный закон взаимности Решение задач и упражнений.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Типовые контрольные задания

7.1.1. Примерные вопросы к зачету

1) Метод математической индукции. Примеры.
2) Отношение делимости. Теорема о делении с остатком.
3) НОД, взаимно простые числа, попарно взаимно простые числа. Простейшие свойства НОД: свойство 1, свойство 2.
4) Алгоритм Евклида и НОД. Свойства 3 – 5.
5) НОД частного и кратного двух чисел. Свойства 6 – 12. Доказать любые два свойства.
6) НОК двух чисел. Свойства 1 и 2 НОК. Доказать одно из свойств.
7) Простые числа. Свойства 1 и 2.
8) Простые числа. Свойства 3,4,5.
9) Простые числа. Свойства 6 и 7.
10) Решето Эратосфена. Предложения 1 и 2.
11) Простые числа. Теорема Евклида.
12) Основная теорема арифметики.
13) Каноническое разложение числа n и делители числа n.
14) Каноническое разложение числа и НОД, НОК двух чисел.
15) Функции $[x]$ и $\{x\}$. Свойства 1 и 2 функции $[x]$. Доказать одно из свойств.

16) Мультипликативные функции. Свойства 1 и 2.
17) Мультипликативные функции. Как можно строить мультипликативные функции?
18) Мультипликативные функции. Свойства 4 и 5.
19) Мультипликативные функции. Суммы распространенные не делители.
20) Мультипликативные функции. Число делителей целого числа a.
21) Мультипликативные функции. Сумма делителей целого числа a.
22) Мультипликативные функции. Функция Мебиуса. Некоторые свойства функции Мебиуса: предложение 1 и его следствие.
23) Произведение Дирихле. Предложение 2.
24) Произведение Дирихле. Теорема обращения Мебиуса.
25) Функция Эйлера $\varphi(x)$. Свойство 1.
26) Функция Эйлера $\varphi(x)$. Свойства 2 и 3.
27) Конечные цепные дроби. Теорема 1.
28) Подходящие дроби. Рекуррентная формула для P_k, Q_k.
29) Свойства подходящих дробей.
30) Сравнимость целых чисел по модулю m. Эквивалентные формулировки сравнимости чисел по данному модулю.
31) Свойства сравнений, подобные свойствам равенств: свойства 0 – 3.
32) Свойства сравнений, подобные свойствам равенств: свойства 4 и 5.
33) Свойства сравнений, связанные с изменением модуля: свойства 1 – 3.
34) Свойства сравнений, связанные с изменением модуля: свойства 4 – 6.
35) Вычеты и классы вычетов по модулю m. Полная система вычетов и наименьшая неотрицательная система вычетов по данному модулю.
36) Признаки полноты системы вычетов. Предложения 1 и 2.
37) Приведенная система вычетов. Предложения 1 и 2.
38) Теорема Эйлера.
39) Теорема Ферма и его следствие.
40) Сравнение $ax \equiv b(\bmod m)$. Определение решения. Вопросы существования и единственности решения сравнения $ax \equiv b(\bmod m)$ в случае $(a,m)=1$.
41) Сравнение $ax \equiv b(\bmod m)$. Определение решения. Вопросы существования и единственности решения сравнения $ax \equiv b(\bmod m)$ в случае $(a,m)=d>1$.
42) Методы решения сравнения $ax \equiv b(\bmod m)$ в случае $(a,m)=1$.
43) Китайская теорема об остатках.
44) Определение решения сравнения произвольной степени по модулю m. Сравнение произвольной степени по простому модулю.
45) Сравнение произвольной степени по простому модулю. Теорема Вильсона.
46) Сравнение произвольной степени по составному модулю.

47) Сравнение вида $f(x) \equiv 0 \left(\bmod p^{\alpha}\right)$, p – простое число.
48) Сравнения второй степени.
49) Квадратичные вычеты и невычеты. Символ Лежандра.
50) Свойства символа Лежандра.
51) Квадратичный закон взаимности.
52) Символ Якоби и его свойства.

7.1.2. Примерные контрольные работы

Вариант 1

1. Решить уравнение в целых числах

   а) $41x + 144y + 5$;
   б) $84x - 71y = 39$.

2. Найти НОД с помощью алгоритма Евклида:
   $(2646, 4312) =$

3. По конечным непрерывным дробям найти обыкновенные
   $\frac{a}{b} = [2;1;3;2;1;3]$

4. Найти целые числа x, y, если $\begin{cases} x + y = 667; \\ \frac{[x, y]}{(x, y)} = 120 \end{cases}$

Вариант 2

1. Решить уравнение в целых числах
   а) $37x + 13y = 1000$;
   б) $38x + 117y = 209$

2. Найти НОД с помощью алгоритма Евклида:
   $(5775, 7056) =$

3. По конечным непрерывным дробям найти обыкновенные
   $\frac{a}{b} = [2;5;1;3;2;1]$

4. Найти целые числа x, y, если $[x, y] = 975$, $\frac{x}{(x, y)} \frac{y}{(x, y)} = 18$.

7.1.3. Примерные тестовые задания для проведения текущего контроля

Модуль 1. Теория делимости и функции теории чисел

1. НОД чисел 6188 и 4709 равен
a) 17
b) 7 , 13,11
2. НОД чисел 540,360,240,204 равен
a) 12
b) 6; 3; 4
Число $a = 13127$ при делении на $b > 0$ дало в частном $q = 121$. b и остаток r равны
a) 108, 59;
b)110, 59; 107, 59; 108, 58
3. Наибольший общий делитель чисел 18900 и 64680 равен
a) 420;
b) 410; 430; 425
4. НОД (71004, 154452) равен
a) 732;
b) 723; 734; 742
5. НОД (299, 391) равен
a) 23;
b) 21; 27; 17
6. НОК (343, 147) равен;
a) 49;
b) 51; 37; 48
7. НОД чисел 816 и 323 равен
a) 17;
b) 13,19, 21
8. НОД (343, 147) равно
a) 1029;
b)1031; 1027; 1033
9. НОД (12, 18, 21) равен
a) 252;
b) 248; 254; 238
10. Решением уравнения $57x - 37y = 3$ является
a) 39, 60;
b) 13, 15; 41, 62; 17, 23
11. Остаток при делении 24 на 5 равен
a) 4;
b) 6
12. Остаток при делении -24 на 5 равен
a) 1;
b) 3
13. 11 является делителем чисел
a) 43274; 12276;

b) 43271; 32271
14. 9 является делителем чисел
a) 1233; 7812;
b) 6785; 3226
15. 3 входит в каноническое разложение числа 21! в степени
a) 9;
b) 10; 8; 11
16. 7 входит в каноническое разложение числа 40! в степени
a) 5;
b) 4; 3; 6
18. Количество различных делителей у числа 60 равно
a) 12;
b) 7; 10; 14
19. НОД (6188, 4709) равен
a) 17;
b) 9; 11; 2
20. У непрерывной дроби (2; 1, 3, 4, 2) третья подходящая дробь равна
a) $\frac{11}{4}$;
b) $\frac{5}{3}$; 3; $\frac{9}{4}$
21. У непрерывной дроби (2; 3, 1, 2) третья подходящая дробь равна
a) $\frac{9}{4}$;
b) $\frac{5}{3}$; 3; $\frac{7}{2}$
22. У непрерывной дроби (3; 5, 7, 2, 15) между второй подходящей дробью и третьей имеется неравенство
a) $\delta_3 < \delta_2$;
b) $\delta_2 < \delta_3$; $\delta_2 \geq \delta_3$; $\delta_2 \leq \delta_3$
23. У непрерывной дроби (5; 1, 1, 1, 1) между третьей и четвертой подходящими дробями имеется неравенство
a) $\delta_3 < \delta_4$;
b) $\delta_3 > \delta_4$; $\delta_3 \leq \delta_4$; $\delta_3 \geq \delta_4$
24. Числители трех соседних подходящих дробей связаны равенствами;
a) $P_s = q_s P_{s-1} + P_{s-2}$;
b) $P_s = q_{s-1} P_{s-1} + P_{s-2}$; $P_s = P_{s-1} + q_{s-2} P_{s-2}$; $P_s = P_{s-1} + q_{s-1} P_{s-2}$

Модуль 2. Теория сравнений

1. Квадрат всякого нечетного числа сравним по модулю 8 с числами
a) 1;
b) -1; 3; -3

2. Умножая на 7 приведенную последовательность наименьших положительных вычетов по модулю 10, получим последовательность

a) 7,1,9,3;

b) 7,3,9,1; 7,9,1,3; 7,1,3,9

3. Умножая на 3 полную систему наименьших неотрицательных вычетов 0,1,2,3,4,5 по модулю 6, получим соответственно

a) 0,3,0,3,0,3;

b) 0,0,3,3,0,3; 0,3,0,4,2,3; 0,3,3,0,0,3

4. $10^{98}\pmod{97}$ по теореме Ферма сравнимо с

a) 3;

b) 2; 4; 5

5. $8^{50}\pmod{35}$ по теореме Эйлера сравнимо с числом

a) 29;

27; 28; 30

6. $\varphi(110)=40$ и по теореме Эйлера $5^{202}\pmod{110}$ сравнимо с

a) 25;

b) 26; 24; 27

7. Наименьшие положительные значения k, при которых $a^k \equiv 1\pmod{m}$, для вычетов $a=2,3,4,5$ при $m=7$ соответственно равны

a) 3; 6; 3; 6;

b) 1. $a=2$, 2. $a=3$, 3. $a=4$, 4. $a=5$;

8. Наименьшая положительная степень, при которой $3^k \equiv 1\pmod{11}$ равна

a) 6;

b) 7; 8;10

9. Умножая на 3 полную систему наименьших неотрицательных вычетов 0,1,2,3,4,5 по модулю 6, получим соответственно

a) 0,3,0,3,0,3;

b) 0,0,3,3,0,3; 0,3,0,4,2,3; 0,3,3,0,0,3

10. Согласно теореме Вильсона имеем

a) $3\backslash 2!+1; 5\backslash 4!+1; 7\backslash 6!+1; 11\backslash 10!+1$;

b) $4\backslash 3!+1; 5\backslash 4!+1; 6\backslash 5!+1; 7\backslash 6!+1$; 4\3!+1; 5\4!+1; 6\5!+!; 7\6!+1;

4\3!+1;5\4!+1;6\5!+1;7\6!+1

11. Установить делимость числа $a=86778$ на числа $3,5,9,11$

a) $3\backslash a, 5\backslash a, 9\backslash a, 11\not\backslash a$

b) $3\backslash a, 5\backslash a, 9\backslash a, 11\backslash a$; $3\backslash a, 5\backslash a, 9\backslash a, 11\backslash a$; $3\backslash a, 5\backslash a, 9\backslash a, 11\backslash a$

12. Остаток от деления числа $122\cdot 123\cdot 125\cdot 127$ на 11 равен

a) 4;

b) 5; 6; 3

13. В приведенную систему вычетов по модулю 10 входит последовательность

a) 1,3,7,9;

b) 2,3,5,7; 3,15,7,9; 2,3,5,9

14. Полную систему вычетов по модулю 6 образует последовательность

a) 0,1,2,9,4,5; 0,1,14,9,10,11

b) 0,1,2,3,4,10; 0,1,2,3,13,5
15. Приведенная система вычетов по модулю 60 по мощности равна
a) 16;
b) 14 ;18; 15
16. Умножая на 3 полную систему вычетов по модулю 6, придем к последовательности
a) 3,6,3,6,3,6;
b) 3,6,2,5,3,6; 3,6,4,2,3,6; 3,6,2,6,3,6

7.2. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающая из текущего контроля - 50% и промежуточного контроля – 50 %.
Текущий контроль по дисциплине включает:
- посещение занятий - 10 баллов,
- участие на практических занятиях -30 баллов,
- выполнение лабораторных заданий – 30 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 30баллов.
Промежуточный контроль по дисциплине включает:
- устный опрос -50 баллов,
- письменная контрольная работа -50 баллов

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная

1) Виноградов, Иван Матвеевич. Основы теории чисел : учеб. пособие / Виноградов, Иван Матвеевич. - Изд. 12-е, стер. - СПб. [и др.] : Лань, 2009. - 176 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0535-0 : 165-00.
2) Бухштаб, Александр Адольфович. Теория чисел : учеб. пособие / Бухштаб, Александр Адольфович. - Изд. 3-е, стер. - СПб. [и др.] : Лань, 2008, 1966 (Просвещение), 1960 (Учпедгиз). - 383,[1] с. - (Классическая учебная литература по математике). - ISBN 978-5-8114-0847-4 : 361-02
3) Сизый, С.В. Лекции по теории чисел : учебное пособие для математических специальностей и направлений подготовки в университетах / С. В. Сизый ; Сизый С. В. - М. : Физматлит, 2008. - 190. - ISBN 978-5-9221-0741-9.
4) Шнеперман, Лев Борисович. Сборник задач по алгебре и теории чисел : учеб. пособие / Шнеперман, Лев Борисович. - Изд. 3-е, стер. - СПб. [и др.] : Лань, 2008. - 222,[1] с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0885-6 : 217-47.
5) Модулярная арифметика и ее приложения в инфокоммуникационных технологиях : монография / Н.И. Червяков, А.А. Коляда, П.А. Ляхов и др. - Москва : Физматлит, 2017. - 400 с. : табл., граф., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN

978-5-9221-1716-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485237 (25.05.2018).

Дополнительная

6) Манин, Ю.И. Введение в современную теорию чисел / Ю. И. Манин ; Манин Ю. И. - М. : МЦНМО, 2014. - 553 с. - ISBN 978-5-94057-511-5.
7) Айерлэнд, Кеннет. Классическое введение в совремменную теорию чисел / Айерлэнд, Кеннет, М. Роузен ; пер. с англ.С.П.Демушкина; под.ред.А.Н.Паршина. - М. : Мир, 1987. - 415 с.
8) Галочкин, А.И. Введение в теорию чисел. : [учеб. пос. для вузов по спец. "Математика"] / А. И. Галочкин ; А.И.Галочкин, Ю.В.Нестеренко, А.Б.Шидловский; под общ. ред. А.Б.Щидловского. - М. : Изд-во МГУ, 1984. - 147 с. : ил. ; 22 см.
9) Лыткина Д.В. Введение в аналитическую теорию чисел. Часть 1. Пределы в примерах и задачах [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Лыткина Д.В.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016.— 97 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/55470.html.— ЭБС «IPRbooks» (25.05.2018)

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

№	Название	Электронный адрес	Содержание
1.	Math.ru	www.math.ru	Сайт посвящён математике (и математикам. Этот сайт — для школьников, студентов, учителей и для всех, кто интересуется математикой. Тех, кого интересует зона роста современной науки математика.
2.	Exponenta.ru	www.exponenta.ru	**Студентам:** 1. - запустить установленный у Вас математический пакет, выбрать в списке примеров, решенных в среде этого пакета, подходящий и решить свою задачу по аналогии; **Преподавателям:** - использовать математические пакеты для поддержки курса лекций. **Всем заинтересованным пользователям:** **1.** – можно ознакомиться с примерами применения математических пакетов в образовательном процессе. **2.** – найти демо-версии популярных математических пакетов, электронные книги и свободно распространяемые программы.
3.	Математика	www.mathematics.ru	учебный материал по различным разделам математики – алгебра, планиметрия, стереометрия, функции, графики и другие.
4.	Российское образование.	www.edu.ru	федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ.
5.	Электронные	http://elib.dgu.ru,	

	каталоги Научной библиотеки ДГУ	http://edu.icc.dgu.ru	
6.	Общероссийский математический портал (Math-Net.**Ru**)	www.mathnet.ru	Портал, предоставляет различные возможности в поиске информации о математической жизни в России Портал содержит разделы: журналы, видеотека, библиотека, персоналии, организации, конференции.

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

ЛЕКЦИОННЫЕ ЗАНЯТИЯ

Дисциплин «Теория чисел» является очень важной дисциплиной изучаемой будущими бакалаврами. Специфика дисциплины состоит в том, что рассмотрение теоретических вопросов здесь тесно связано с решением практических задач.

На лекциях особенно большое значение имеет реализация следующих задач:

1) глубокое осмысливание ряда понятий и положений, введенных в теоретическом курсе;

2) раскрытие прикладного значения теоретических сведений;

3) развитие творческого подхода к решению практических и некоторых теоретических вопросов;

4) закрепление полученных знаний путем многократного практического использования;

5) приобретение прочных навыков типовых расчетов;

6) расширение кругозора, приобретение полезных сведений, касающихся технических данных реальных объектов и конкретных условий их эксплуатации.

Наряду с перечисленными выше образовательными целями, занятия преследуют и важные цели воспитательного характера, а именно:

а) воспитание настойчивости в достижении конечной цели;

б) воспитание дисциплины ума, аккуратности, добросовестного отношения к работе;

в) воспитание критического отношения к своей деятельности, умения анализировать свою работу, искать оптимальный путь решения, находить свои ошибки и устранять их.

Учебная программа по теории чисел распределена по темам и по часам на лекции и практические занятия; предусмотрена также самостоятельная работа студентов. По каждой теме преподаватель указывает студентам необходимую литературу (учебники, учебные пособия, сборники задач и упражнений); соответствующие темам параграфы и номера упражнений и задач.

Основная цель: ознакомление с общими методами развитию у студентов необходимых прочных навыков в этой области. Также студенту необходимо применять практически теоретический курс. Самостоятельная работа студентов складывается из работы над лекциями, с учебниками, решения рекомендуемых задач, а также из подготовки к контрольным работам, коллоквиумам и сдаче зачета.

При работе с лекциями и учебниками особое внимание следует уделить изучению основных понятий и определений по разделу, а также особенностям примененных методов и технологий доказательства теорем. Решение достаточного количества задач по данной теме поможет творческому овладению методами

доказательства математических утверждений. После изучения каждой темы рекомендуется самостоятельно воспроизвести основные определения, формулировки и доказательства теорем. Для самопроверки рекомендуется также использовать контрольные вопросы, приводимые в учебниках после каждой темы. Особое внимание рекомендуется обратить на усвоение основных понятий, методов и примеров, доказательства утверждений.

Основная цель практических занятий – подготовка студентов к самостоятельной работе над теоретическим материалом и к решению задач и упражнений.

Самостоятельная работа должна носить систематический характер, быть интересной и привлекательной для студента.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет). При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на семинарских и практических занятиях, заслушивание докладов, проверка письменных работ и т. д.

Методические рекомендации

Для подготовки к практическим занятиям нужно изучить следующие литературные источники:

1. Виноградов И.М. Основы теории чисел. - Изд. 12-е, стер. - СПб. [и др.] : Лань, 2009. - 176 с.
2. Бухштаб А.А.. Теория чисел.- Изд. 3-е, стер. - СПб. [и др.] : Лань, 2008 - 383Сизый С.В. Лекции по теории - М. : Физматлит, 2008. - 190.
3. Рагимханов В.Р. Некоторые функции теории чисел. Учебное пособие. – Махачкала, 2001. – 34 с.

Решать задачи и упражнения из задачников

1. Шнеперман Л.Б. Сборник задач по алгебре и теории чисел- СПб.: Лань, 2008. - 222

Для проверки остаточных знаний использовать тесты и вопросы для самопроверки

Для подготовки к экзамену: повторить лекционный материал, проанализировать список рекомендованной литературы, решить самостоятельно задачи и примеры из учебного пособия *Шнеперман Л.Б. Сборник задач по алгебре и теории чисел- СПб.: Лань, 2008. - 222*

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

При осуществлении образовательного процесса по теории чисел рекомендуются компьютерные технологии, основанные на операционных системах Windows, Ubuntu, Linux, прикладные программы Mathcad, Matlab, Mathematica, а также сайты образовательных учреждений и журналов, информационно-справочные системы, электронные учебники.

При проведении занятий рекомендуется использовать компьютеры, мультимедийные проекторы, интерактивные экраны.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Университет обладает достаточной базой аудиторий для проведения всех видов занятий, предусмотренных образовательной программой дисциплины теория чисел. Кроме того, на факультете 4 компьютерных класса и 4 учебных класса, оснащенных компьютерами с соответствующим программным обеспечением и мультимедиа-проекторами.
В университете имеется необходимый комплект лицензионного программного обеспечения.