

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**

**ТЕОРИЯ ЧИСЕЛ**


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 «Теория чисел» 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:  
профессор кафедры высшей математики  
и методики преподавания математики,  
доктор физ.-мат. наук, доцент



А.В. Зыза

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

1.1. Требования к предварительной подготовке обучающихся, предшествующие и сопутствующие дисциплины, на которых основывается изучение данной:

базовая подготовка по математике в объеме программы средней школы;

дисциплины программы бакалавриата: Высшая математика и Математический анализ.

1.2. Дисциплины, курсовые работы и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

Дискретная математика, Методика обучения информатике, Объектно-ориентированное программирование и другие.

## 2. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Общая характеристика

Наименование показателя	Значение показателя
Название образовательной программы	44.03.05 Педагогическое образование
Шифр и название в соответствии с учебным планом	Б1.Б.М7.5 Теория чисел
Часть образовательной программы	Базовая часть
Количество зачетных единиц / всего часов	3,5/ 126

### 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	2	4	30	—	45	51	126	зачет
Заочная	2	4	6	—	8	112	126	зачет

## 3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ

Познакомить студентов с основными понятиями и методами теории чисел и современной алгебры.

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

Компетенции	Индикаторы	Результаты обучения
ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний.	ОПК-8.6. Применяет фундаментальные математические знания в своей профессиональной деятельности.	ОПК-8.6.1. Знает как составлять алгоритм решения задач, связанных с теорией чисел. ОПК-8.6.2. Владеет навыками использования аппарата высшей алгебры и теории чисел при решении конкретных задач. ОПК-8.6.3. Умеет применять теоретический материал для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-8.6.4. Умеет применять язык современной алгебры для преподавания математических понятий и факт

## 5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Название темы	Краткое содержание темы (вопросы темы)
<b><i>Раздел 1. Теория делимости. Важнейшие числовые функции</i></b>	
Теория делимости.	Основные понятия и теоремы. Наибольший общий делитель двух чисел. Алгоритм Евклида и свойства наибольшего общего делителя. Основные теоремы о делимости. Наибольший общий делитель нескольких чисел. Наименьшее общее кратное. Связь алгоритма Евклида с цепными дробями. Приложение непрерывных дробей к решению неопределенных уравнений первой степени с двумя неизвестными в целых числах. Простые числа. Разложение натурального числа на простые множители. Каноническое разложение. Решето Эратосфена
Важнейшие числовые функции	Числовая функция $[x]$ и ее приложения. Мультипликативные функции. Формулы для числа делителей и суммы делителей данного числа. Функция Эйлера и ее основные свойства
<b><i>Раздел 2. Классы по данному модулю. Сравнения и классы</i></b>	
Классы по данному модулю. Сравнения и классы	Сравнения и их основные свойства. Классы чисел по данному модулю. Кольцо классов. Полная система вычетов. Приведенная система вычетов. Мультипликативная группа классов, взаимно простых с модулем. Теоремы Эйлера и Ферма
<b><i>Раздел 3. Сравнения с неизвестной величиной</i></b>	
Сравнения с неизвестной величиной	Классы решений сравнения произвольной степени. Сравнения первой степени. Поле классов по простому модулю. Система сравнений первой степени. Приведение сравнений по составному модулю к системе сравнений по простым модулям. Сравнения $n$ -й степени по простому модулю. Максимальное число решений
<b><i>Раздел 4. Арифметические приложения теории сравнений</i></b>	
Арифметические приложения теории сравнений	Вычисление остатков при делении на данное число. Установление признаков делимости с помощью сравнений. Определение длины периода, получающегося при обращении обыкновенной дроби в десятичную. Проверка результатов арифметических действий

## 6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## 6.1. Форма обучения – очная, курс – 2, семестр – 4

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+К	Всего
Раздел 1. Теория делимости. Важнейшие числовые функции	7	-	11	12	30
Теория делимости.	3	-	6	6	15
Важнейшие числовые функции	4	-	5	6	15
Раздел 2. Классы по данному модулю. Сравнения и классы	7	-	11	13	31
Классы по данному модулю. Сравнения и классы	7	-	11	13	31
Раздел 3. Сравнения с неизвестной величиной	8	-	12	13	33
Сравнения с неизвестной величиной	8	-	12	13	33
Раздел 4. Арифметические приложения теории сравнений	8	-	11	13	32
Арифметические приложения теории сравнений	8	-	11	13	32
<b>ИТОГО ЗА СЕМЕСТР</b>	<b>30</b>	<b>-</b>	<b>45</b>	<b>51</b>	<b>126</b>
<b>ИТОГО ПО КОМПОНЕНТУ ОПОП</b>	<b>30</b>	<b>-</b>	<b>45</b>	<b>51</b>	<b>126</b>

## 6.2. Форма обучения – заочная, курс – 2, семестр – 4

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+К	Всего
Раздел 1. Теория делимости. Важнейшие числовые функции	2	-	2	28	32
Теория делимости.	1	-	1	14	16
Важнейшие числовые функции	1	-	1	14	16
Раздел 2. Классы по данному модулю. Сравнения и классы	2	-	2	28	32
Классы по данному модулю. Сравнения и классы	2	-	2	28	32
Раздел 3. Сравнения с неизвестной величиной	1	-	2	28	31
Сравнения с неизвестной величиной	1	-	2	28	31
Раздел 4. Арифметические приложения теории сравнений	1	-	2	28	31
Арифметические приложения теории сравнений	1	-	2	28	31
<b>ИТОГО ЗА СЕМЕСТР</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>112</b>	<b>126</b>
<b>ИТОГО ПО КОМПОНЕНТУ ОПОП</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>112</b>	<b>126</b>

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (СРЕДСТВА) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 7.1. Контрольные вопросы

#### Раздел 1. Теория делимости. Важнейшие числовые функции

1. Делимость целых чисел (основные понятия, свойства).
2. Теорема (о делимости с остатком). Примеры.
3. Наибольший общий делитель двух чисел.
4. Алгоритм Евклида и свойства наибольшего общего делителя.
5. Основные теоремы о делимости (первая и вторая теоремы).
6. Основные теоремы о делимости (третья и четвертая теоремы).
7. Наибольший общий делитель нескольких чисел.
8. Наименьшее общее кратное двух и более (конечное число) чисел.
9. Понятие цепной дроби. Связь алгоритма Евклида с цепными дробями.
10. Теорема о разложении рационального числа в цепную дробь.
11. Основные свойства подходящих дробей (первая и вторая теоремы).
12. Основные свойства подходящих дробей (третья и четвертая теоремы).
13. Решение линейных диофантовых уравнений с двумя неизвестными.
14. Приложение непрерывных дробей к решению неопределенных уравнений первой степени с двумя неизвестными в целых числах.
15. Простые числа. Свойства.
16. Теорема Евклида (о множестве простых чисел).
17. Основная теорема арифметики целых чисел.
18. Решето Эратосфена. Каноническое разложение.

#### Раздел 2. Классы по данному модулю. Сравнения и классы

19. Числовая функция  $[x]$  и ее основные свойства.
20. Приложение числовой функции  $[x]$  (теорема 1).
21. Приложение числовой функции  $[x]$  (теорема 2).
22. Мультипликативные функции и их основные свойства.
23. Вывод формул для числа делителей и суммы делителей данного натурального числа  $n$
24. Функция Эйлера и ее основные свойства.
25. Функция Мебиуса и ее основные свойства.
26. Принцип обращения Дедекинда-Лиувилля.

#### Раздел 3. Сравнения с неизвестной величиной

27. Сравнения и их основные свойства.
28. Классы чисел по данному модулю. Кольцо классов.
29. Полная система вычетов и ее основные свойства.
30. Приведенная система вычетов. Мультипликативная группа классов, взаимно простых с модулем.
31. Теоремы Эйлера и Ферма.
32. Классы решений сравнений произвольной степени.
33. Сравнения первой степени. Способы их решений.
34. Система сравнений первой степени и ее решение.

35. Приведение сравнений по составному модулю к системе сравнений по простым модулям.

36. Сравнения  $n$ -й степени по простому модулю. Максимальное число решений.

#### Раздел 4. Арифметические приложения теории сравнений

37. Вычисление остатков при делении на данное число.

38. Установление признаков делимости с помощью сравнений

39. Определение длины периода, получающегося при обращении обыкновенной дроби в десятичную.

40. Проверка результатов арифметических действий

### 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.).

#### 8.1. Семестр 2

Номера разделов	Виды работ	Максимальное количество баллов
1-4	Организационно-учебная работа в аудитории	40
	Самостоятельная работа	20
ИТОГО		60
Экзамен		40
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 зачёт 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). Для проведения лабораторных занятий требуется аудитория, оборудованная меловой или маркерной доской, мультимедийный проектор и экран, ноутбук, комплект учебной мебели для студентов, рабочее место преподавателя, выход в Интернет – проводной или с использованием Wi-Fi.

Для самостоятельной работы используются текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета и других электронных библиотечных баз данных, учебно-методическое обеспечение, представленное в учебно-методическом кабинете Главного корпуса (ауд.505, 701, 705).

Обучающиеся имеют возможность использовать учебные материалы по дисциплине, размещенные на платформе Moodle Центра дистанционного образования ФГБОУ ВО «ДонГУ». При изучении дисциплины применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.



С использованием ресурсов платформы дистанционного образования осуществляется текущий контроль знаний обучающихся на основе тестирования и проверки результатов самостоятельной работы.

## 11. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### 11.1. Основная литература

1. Нестеренко Ю.В. Теория чисел : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности "Математика" / Ю. В. Нестеренко. – Москва : Академия, 2008. – 264 с.
2. Виноградов И.М. Основы теории чисел [Электронный ресурс] / И. М. Виноградов. – Москва : Юрайт, 2018.
3. Фаддеев Д.К. Лекции по алгебре : учеб. пособие для вузов, обучающихся по направлениям подготовки и специальностям в области естественнонауч., пед. и техн. наук / Д. К. Фаддеев. – Изд. 3-е, стер. – Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2007. – 415 с.

### 11.2. Дополнительная литература

4. Дирихле П.Г.Л. Лекции по теории чисел = Vorlesungen Uber Zahlentheorie : в обработке и с добавлениями Р.Дедекинда / П. Г. Дирихле ; пер. с нем. А. И. и С. И. Каменецких ; под ред. Б. И. Сегала. – изд. 3-е. – Москва : Либроком, 2009. – 369 с.
5. Курош А.Г. Теория групп / А. Г. Курош. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург и др. : Лань, 2005. – 648 с.
6. Курош А.Г. Курс высшей алгебры : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям "Математика", "Прикладная математика" / А. Г. Курош. – 17-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2008. – 431 с.
7. Сборник задач по алгебре : [учеб. пособие] / [В. А. Артамонови и др.] ; под ред. А. И. Кострикина. – Изд. 3-е, испр. и доп. – Москва : Физматлит, 2001. – 463 с.
8. Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре : учеб. пособие / И.В. Проскуряков. – Изд. 13-е, стер. – Санкт-Петербург : Лань ; Москва, 2010. – 480 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

Использование программного обеспечения не предусмотрено.