

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Жуйкова Татьяна Валерьевна  
Должность: Директор  
Дата подписания: 09.08.2024 16:18:43  
Уникальный программный ключ:  
d3b13764ec715c944271e8630f1e6d3513421163

Министерство просвещения Российской Федерации  
Нижегородский 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.07.09 ЧИСЛОВЫЕ СИСТЕМЫ

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.....	4
4.1. Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы.....	4
4.2. Учебно-тематический план.....	5
4.3. Содержание дисциплины.....	5
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	6
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....	6
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 свойствах функций, дифференциально-интегральном исчислении, дифференциальных уравнениях, рядах.

**Задачи:**

1. Сформировать у студентов систему знаний об аксиоматическом методе построения теорий в математике.

2. Сформировать у студентов представления об аксиоматическом построении арифметики натуральных, целых, рациональных, действительных, комплексных и гиперкомплексных чисел.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Числовые системы» является частью учебного плана по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, профиль «Математика». Дисциплина Б1.О.07.09 «Числовые системы» 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.

Дисциплина «Числовые системы» необходима для глубокой математической подготовки будущего учителя математики. Так как понятие числа является исходным для многих математических теорий, возникает потребность перевести интуитивные знания студентов о числах на твёрдую основу доказательств, опирающихся на аксиомы. Кроме того, изучение дисциплины предполагает теоретическое обоснование школьного материала, связанного с понятием числа. Дисциплина охватывает вопросы построения содержательных аксиоматических теорий натуральных, целых, рациональных, действительных, комплексных чисел и кватернионов, непротиворечивости и категоричности их аксиоматик. Дисциплина логически связана с изучением математических дисциплин таких как «Математический анализ», «Алгебра и теория чисел», «Теория и методика обучения математике», «Теоретические основы школьной математики», «Элементарная математика».

## 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.

Код компетенции	Содержание компетенций	Индикаторы достижения компетенций
-----------------	------------------------	-----------------------------------

<b>УК-1</b>	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
<b>ОПК-8</b>	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
<b>ПК-1</b>	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.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

31. Основные числовые системы.
32. Способ построения каждой числовой системы на основании уже построенной.
33. Свойства числовых систем.

**Уметь:**

- У1. Записывать аксиоматические определения числовых систем.
- У2. Устанавливать изоморфизм между различными моделями одной и той же числовой системы.
- У3. Проводить доказательства категоричности и непротиворечивости аксиоматик числовых систем.

**Владеть:**

- В1. Навыками использования языка математики для решения практико-ориентированных задач.
- В2. Основными положениями классических разделов математической науки.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачётных единицы (72 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице № 1.

Таблица № 1

**Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ**

Вид работы	Форма обучения
	Заочная
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>72</b>
<b>Контактная работа, в том числе:</b>	<b>10</b>
Лекции	4
Практические занятия	6

Самостоятельная работа	58
Подготовка к зачёту	4

Таблица № 2

### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ и семестрам

Вид работы	семестр
	8
<b>Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>72</b>
<b>Контактная работа, в том числе:</b>	<b>10</b>
Лекции	4
Практические занятия	6
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>58</b>
<b>Подготовка к зачёту</b>	<b>4</b>

Таблица № 3

### 4.2. Учебно-тематический план

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего часов	Контактная работа		Сам. работа	Формы текущего контроля успеваемости
		Лекции	Практич. занятия		
<i>Тема 1.</i> Аксиоматическая теория натуральных чисел.	18	2	2	14	Изучение теории по учебникам, составление конспектов. Заучивание аксиом и свойств систем чисел. Подготовка к зачёту.
<i>Тема 2.</i> Аксиоматическая теория целых и рациональных чисел.	18		2	16	
<i>Тема 3.</i> Аксиоматическая теория действительных чисел.	16		2	14	
<i>Тема 4.</i> Комплексные числа и кватернионы.	16	2		14	
Подготовка к зачёту	4			4	
<b>Всего за семестр</b>	<b>72</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>62</b>	
<b>Всего по дисциплине</b>	<b>72</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>62</b>	

### 4.3. Содержание дисциплины

#### Тема 1. Аксиоматическая теория натуральных чисел.

Построение аксиоматической теории натуральных чисел. Натуральный ряд. Свойства сложения и умножения натуральных чисел. Определение и свойства неравенств на  $\mathbb{N}$ . Теорема о существовании наименьшего и наибольшего элементов в подмножествах натуральных чисел. Бесконечность множества натуральных чисел. Натуральные кратные и степени, их свойства. Аксиоматика Пеано. Независимость аксиоматики Пеано. Категоричность аксиоматики Пеано.

#### Тема 2. Аксиоматические теории целых и рациональных чисел.

Упорядоченные множества и системы. Аксиоматическая теория целых чисел, первичные термины и аксиомы. Арифметические свойства целых чисел. Теорема о порядке на  $\mathbb{Z}$ . Монотонная упорядоченность системы целых чисел. Непротиворечивость, категоричность аксиоматики системы целых чисел.

Аксиоматическая теория рациональных чисел, первичные термины и аксиомы. Свойства рациональных чисел. Поле рациональных чисел. Отношение линейного порядка в поле рациональных чисел, теорема о порядке поля рациональных чисел. Плотность поля

рациональных чисел. Непротиворечивость и категоричность аксиоматики системы рациональных чисел.

### **Тема 3. Аксиоматическая теория действительных чисел.**

Аксиоматическая теория действительных чисел первичные термины и аксиомы. Свойства действительных чисел. Непротиворечивость и категоричность аксиоматики системы действительных чисел.

### **Тема 4. Комплексные числа и кватернионы.**

Аксиоматическая теория комплексных чисел, первичные термины и аксиомы. Свойства комплексных чисел. Невозможность линейного порядка на  $\mathbb{C}$ . Непротиворечивость и категоричность аксиоматики системы комплексных чисел. Система гиперкомплексных чисел: алгебра кватернионов. Свойства кватернионов.

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Процесс обучения дисциплине «Числовые системы» рекомендуется строить с опорой на традиционный подход, при котором на лекционных занятиях закладываются основы теоретических знаний по дисциплине, а на практических занятиях ведется 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. Ларин, С. В. Числовые системы : учебное пособие для вузов / С. В. Ларин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 149 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09500-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/540007>

2. Нечаев, В. И. Числовые системы : учебное пособие для вузов / В. И. Нечаев — 2-е изд. — Москва : Издательство URSS, 2023. — 208 с.

### **6.2. Дополнительная литература**

1. Смолин, Ю. Н. Числовые системы: учебное пособие для вузов / Ю. Н. Смолин — Москва: Флинта, 2021. — 112 с.

2. Ильиных, А. П. Числовые системы: учеб. пособие / А. П. Ильиных — Урал. гос. пед.ун-т. Екатеринбург, 2002. — 71 с. Ссылка для чтения

<https://reallib.org/reader?file=802934&pg=134>

### **6.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы**

#### **Сетевые ресурсы**

Электронная библиотека Попечительского совета механико-математического факультета Московского государственного университета <http://lib.mexmat.ru/books/34>

## **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.