

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Родин Олег Федорович  
Должность: И.о. директора  
Дата подписания: 23.03.2025 14:14:58  
Уникальный программный ключ:  
2246bb4b5eca53e35a45d6a91259e790782354e7

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.07.11 ЧИСЛОВЫЕ СИСТЕМЫ**

Направление подготовки	44.03.01 Педагогическое образование
Профили программы	Математика, финансовая грамотность
Автор	Т.Ю. Паршина, к.пед.наук

Одобрена на заседании кафедры информационных технологий и физико-математического образования. Протокол от 6 февраля 2025 г. № 6.

Рекомендована к использованию в образовательной деятельности методической комиссией факультета естествознания, математики и информатики. Протокол от 13 февраля 2025 г. № 5.

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины — формирование универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций у студентов в процессе приобретения ими базовых знаний о числовых системах.

Задачи:

- сформировать у студентов систему знаний об аксиоматическом методе построения теорий в математике;
- 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, финансовая грамотность». Дисциплина Б1.О.07.11 «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:

- «Математический анализ»,
- «Алгебра»,
- «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:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Дескрипторы
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	<b>Знает</b> основные принципы системного и критического мышления, различия между фактами, мнениями и суждениями, Этапы процесса принятия решений и критерии

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Дескрипторы	
	обоснованное решение.	<p>оценки информации</p> <p><b>Умеет</b> аргументированно формулировать собственные суждения на основе анализа информации, оценивать достоверность источников информации и выделять ключевые моменты, принимать обоснованные решения, учитывая различные точки зрения и возможные последствия</p> <p><b>Владеет</b> навыками анализа и синтеза информации для формирования обоснованных выводов</p>	
	УК-1.2. Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности.	<p><b>Знает</b> основные логические формы и правила логического вывода, принципы рефлексии и ее значение в мыслительном процессе</p> <p><b>Умеет</b> проводить рефлексию по поводу собственных и чужих мыслительных процессов, делая выводы для дальнейшего развития</p> <p><b>Владеет</b> логическими формами и процедурами, способами рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности</p>	
	УК-1.3. Анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений.	<p><b>Знает</b> актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности</p> <p><b>Умеет</b> использовать современные информационные (цифровые) технологии для сбора, обработки и анализа информации</p> <p><b>Владеет</b> методами критической оценки информации с целью выявления противоречий и поиска достоверных суждений</p>	
	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.).	<p><b>Знает</b> основные подходы и методы интеграции учебных предметов, принципы организации развивающей учебной деятельности, разнообразные формы и методы активного обучения</p>
			<p><b>Умеет</b> разрабатывать междисциплинарные проекты, связывающие различные учебные предметы, организовывать учебные занятия, в которых используются элементы интеграции предметов для решения комплексных задач,</p>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Дескрипторы
		<p>создавать условия для активного участия учащихся в исследовательской и проектной деятельности</p> <p><b>Владеет</b> навыками планирования и реализации интегрированных учебных программ, методами оценки результатов интеграции учебных предметов в образовательный процесс, способами адаптации учебных материалов и заданий для разных форм учебной деятельности</p>
	<p>ПК-3.2. Использует образовательный потенциал социокультурной среды региона в преподавании (предмета по профилю) в учебной и во внеурочной деятельности.</p>	<p><b>Знает</b> особенности социокультурной среды региона и ее влияние на образовательный процесс, ресурсы и возможности, которые предоставляет социокультурная среда для обучения, принципы организации внеурочной деятельности с учетом региональных особенностей</p> <p><b>Умеет</b> включать элементы социокультурной среды в учебный процесс, разрабатывать и реализовывать проекты, направленные на исследование и использование регионального контекста в обучении, организовывать внеурочные мероприятия, которые способствуют развитию интереса учащихся к культурным и историческим аспектам региона</p> <p><b>Владеет</b> методами оценки влияния социокультурной среды на учебные достижения учащихся, способами документирования и представления результатов интеграции социокультурного контекста в образовательный процесс</p>
<p>ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач</p>	<p>ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета).</p>	<p><b>Знает</b> основные компоненты и структуру предметной области, включая ключевые понятия и термины, дидактические единицы, такие как темы, разделы и уроки, и их взаимосвязь, цели и задачи, которые ставятся перед обучением в данной предметной области</p> <p><b>Умеет</b> описывать и классифицировать дидактические единицы предмета, анализировать</p>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Дескрипторы
		<p>содержание предметной области для выявления ключевых аспектов, объяснять взаимосвязь между различными элементами структуры предмета</p> <p><b>Владеет</b> навыками систематизации и представления информации о предметной области, методами визуализации структуры предмета, способами интеграции знаний о предметной области в образовательный процесс</p>
	<p>ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.</p>	<p><b>Знает</b> требования ФГОС ОО к учебному содержанию, принципы отбора и организации учебного материала в зависимости от целей обучения, разнообразные формы обучения и их особенности</p> <p><b>Умеет</b> осуществлять отбор учебного содержания в соответствии с возрастными и психологическими особенностями обучающихся, адаптировать учебный материал под различные формы обучения и образовательные технологии, разрабатывать учебные планы и программы, соответствующие требованиям ФГОС ОО</p> <p><b>Владеет</b> навыками анализа и оценки учебного содержания на соответствие стандартам, методами интеграции междисциплинарного подхода в отбор учебного материала, способами мониторинга и коррекции учебного содержания в процессе обучения</p>
	<p>ПК-1.3. Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.</p>	<p><b>Знает</b> разнообразные формы учебных занятий и их дидактические цели, методы и приемы обучения, включая традиционные и инновационные подходы, современные технологии обучения, включая информационные и коммуникационные</p> <p><b>Умеет</b> разрабатывать и планировать различные формы учебных занятий, применять методы и приемы, адаптированные под особенности группы обучающихся, использовать информационные технологии для повышения эффективности</p>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Дескрипторы
		обучения
		<b>Владеет</b> навыками создания интерактивных и увлекательных учебных занятий, методами оценки и анализа эффективности применяемых методов и технологий, способами интеграции информационных технологий в учебный процесс

## 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:

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Вид работы	Количество часов
<b>Общая трудоемкость</b> дисциплины по учебному плану	<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>
Подготовка к зачёту	4

### 4.2. Содержание и тематическое планирование дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Всего часов	Контактная информация		Сам. работа	Оценочные средства для текущего контроля	Оценочные средства для промежуточной аттестации
		Лекции	Практич. занятия			
<b>4 курс, 2 семестр</b>						
1. Аксиоматическая теория натуральных чисел	18	2	2	14	Проверка конспектов, мини-зачёт по аксиомам	Материалы к зачету
2. Аксиоматическая теория целых и рациональных чисел	18		2	16		
3. Аксиоматическая теория действительных чисел	16		2	14		
4. Комплексные числа и кватернионы	16	2		14		
Зачет	4			4		
<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>62</b>		

### 4.3. Содержание дисциплины

#### Раздел 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.

### **Раздел 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.

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

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

### **Раздел 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. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1. Перечень основной и дополнительной литературы**

#### *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> (дата обращения: 09.02.2025).

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

#### *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.

### **5.2. Электронные образовательные ресурсы, в т.ч. профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

<a href="https://www.ntspi.ru/library/directories_and_files/web_res/systems/">https://www.ntspi.ru/library/directories_and_files/web_res/systems/</a>	Электронно-библиотечные системы НТГСПИ
<a href="https://www.ntspi.ru/library/directories_and_files/web_res/systems/libraris/">https://www.ntspi.ru/library/directories_and_files/web_res/systems/libraris/</a>	Электронные базы данных НТГСПИ

<a href="https://www.ntspi.ru/library/periodika/">https://www.ntspi.ru/library/periodika/</a>	Периодика НТГСПИ
<a href="https://iprmedia.ru">https://iprmedia.ru</a>	ЭБС «Ай Пи Эр Медиа»
<a href="https://ibooks.ru">https://ibooks.ru</a>	ЭБС «Айбукс»
<a href="https://urait.ru">https://urait.ru</a>	ЭБС Юрайт
<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ЭБС издательства «ЛАНЬ»
<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>	«КонсультантПлюс»
<a href="http://cyberleninka.ru">http://cyberleninka.ru</a>	НЭБ «КиберЛенинка»
<a href="https://polpred.ru">https://polpred.ru</a>	ООО «Полпред-Справочники» (база данных)
<a href="https://eivis.ru">https://eivis.ru</a>	ООО «ИВИС»
<a href="http://www.delpress.ru">www.delpress.ru</a>	«Деловая пресса»

Интернет-ресурсы:

1. INTUIT.ru : Учебный курс — Основы информационных технологий : сайт. URL: <https://www.intuit.ru/studies/courses/3481/723/info>. (дата обращения: 09.11.2019). — Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. — Текст: электронный.

2. LEARNINGAPPS: сервис для разработки электронных дидактических материалов : сайт. URL: <https://learningapps.org/>. (дата обращения: 09.11.2019). — Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. — Текст: электронный.

3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам : Федеральный портал. — URL: <http://window.edu.ru/window/library>. (дата обращения: 09.11.2024). — Режим доступа: свободный — Текст: электронный.

4. Интернет-платформа онлайн-курсов «Открытое образование». Федеральный портал. — URL:<https://openedu.ru/>.(дата обращения: 09.11.2024). — Режим доступа: свободный — Текст: электронный.

### 5.3. Комплект программного обеспечения

1. Среда электронного обучения «Русский Moodle» (<https://do.ntspi.ru/>).
2. Электронная информационно-образовательная среда РГППУ (<https://eios.rsvpu.ru/>).
3. Платформа для организации и проведения вебинаров «Mirapolis Virtual Room».
4. Microsoft Office /LibreOffice /Р-Офис.
5. Kaspersky Endpoint Security.
6. Adobe Reader.
7. Браузеры Firefox, Google Chrome, Яндекс.Браузер.
8. GIMP, Inkscape, Paint Net
9. Movavi / Windows Movie Maker/ Free Video Editor.

## 6. 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.