

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

Утверждаю:

Декан

физико-математического  
факультета

Н.Б. Федорова

«30» августа 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ЧИСЛОВЫЕ СИСТЕМЫ**

Уровень основной профессиональной образовательной программы  
**бакалавриат**

Направление подготовки **44.03.05 Педагогическое образование**  
(с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль) подготовки: - **Математика и физика**

Форма обучения очная

Срок освоения ОПОП **нормативный срок освоения 5 лет**

Факультет **физико-математический**

Кафедра **математики и МПМД**

Рязань, 2018

## ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Основными целями освоения дисциплины «Числовые системы» являются: формирование общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО, построение и изучение аксиоматических теорий натуральных, целых, рациональных, действительных, комплексных чисел, знакомство с теоремой Фробениуса. При освоении дисциплины совершенствуется общематематическая культура: умение логически мыслить, проводить доказательства основных утверждений, устанавливать логические связи между понятиями. Дисциплина является теоретической основой для преподавания математики в средней школе.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП БАКАЛАВРИАТА

2.1. Дисциплина **Б.1.В.ДВ.12.1. «Числовые системы»** относится к вариативной части Блока 1 (дисциплины по выбору).

2.2. Для изучения данной дисциплины необходимы следующие предшествующие дисциплины:

- *Алгебра*
- *Теория чисел*
- *Математическая логика*

2.3. Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной:

- *Методика обучения математике*

**2.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы**

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общекультурных (ОК) и профессиональных (ПК) компетенций:

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны		
			Знать	Уметь	Владеть
1.	ОК-3	Способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	1) современные подходы к изложению учения о числе 2) возможности использования компьютерных математических систем для изучения свойств чисел 3) способы получения знаний по числовым системам в сети Интернет	1) применять аксиоматику числовых систем при изучении прикладных вопросов 2) использовать компьютерные средства при изучении числовых множеств 3) находить справочную информацию по числовым системам в сети Интернет	1) приёмами построения выводов из аксиом 2) содержанием понятий, возникающих при изучении числовых систем 3) способами поиска информации по числовым системам в сети Интернет
2.	ОК-6	Способность к самоорганизации и самообразованию	1) содержание процессов самоорганизации; 2) содержание процессов самообразования, 3) технологии реализации процессов самоорганизации и самообразования;	1) планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений; 2) самостоятельно строить процесс овладения информацией, 3) находить необходимую информацию	1) приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности; 2) приемами целеполагания во временной перспективе 3) способами планирования, организации,

					самоконтроля самооценки деятельности	и
3.	ПК-1	Готовность реализовывать образовательные программы по предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов	1) аксиоматику числовых систем 2) основные свойства систем натуральных, целых, рациональных, действительных, комплексных чисел 3) способы обоснования вычислительных процедур с числами, выполняемых в школьном курсе математики	1) использовать аксиоматику числовых систем для вывода свойств 2) обосновывать основные свойства данной числовой системы 3) применять утверждения о свойствах числовых систем при обучении в средней школе	1) приемами символической записи утверждений 2) приемами обоснования утверждений о свойствах чисел 3) приемами адаптированного изложения учения о числе в школьном курсе математике	

## 2.5 Карта компетенций дисциплины

<b>КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>					
<b>НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ: Числовые системы</b>					
<b>Цель дисциплины</b>	<i>Основными целями освоения дисциплины «Числовые системы» являются: формирование общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО, построение и изучение аксиоматических теорий натуральных, целых, рациональных, действительных, комплексных чисел, знакомство с теоремой Фробениуса. При освоении дисциплины совершенствуется общематематическая культура: умение логически мыслить, проводить доказательства основных утверждений, устанавливать логические связи между понятиями. Дисциплина является теоретической основой для преподавания математики в средней школе.</i>				
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие					
<b>Общекультурные компетенции:</b>					
<b>КОМПЕТЕНЦИИ</b>		<b>Перечень компонентов</b>	<b>Технологии формирования</b>	<b>Форма оценочного средства</b>	<b>Уровни освоения компетенций</b>
<b>ИНДЕКС</b>	<b>ФОРМУЛИРОВКА</b>				
ОК-3	Способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	<p>Знать:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) современные подходы к изложению учения о числе</li> <li>2) возможности использования компьютерных математических систем для изучения свойств чисел</li> <li>3) способы получения знаний по числовым системам в сети Интернет</li> </ol> <p>уметь:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) применять аксиоматику числовых систем при изучении прикладных вопросов</li> <li>2) использовать компьютерные средства при изучении числовых множеств</li> <li>3) находить справочную информацию по числовым системам в сети Интернет</li> </ol> <p>владеть:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) приёмами построения выводов из аксиом</li> <li>2) содержанием понятий,</li> </ol>	Лекции, практические занятия, выполнение домашних заданий	Защита контрольных работ, отчет по письменным домашним заданиям, зачет	<p><b>Пороговый</b> Знает аксиоматику основных числовых систем. Способен назвать основные свойства числовых структур.</p> <p><b>Повышенный</b> Способен использовать знания об основаниях числовых систем в приложениях. Владеет приемами применения знаний о свойствах чисел</p>

		возникающих при изучении числовых систем 3) способами поиска информации числовым системам в сети Интернет			
ОК-6	Способность самоорганизации самообразованию	к и Знать: 1) содержание процессов самоорганизации; 2) содержание процессов самообразования, 3) технологии реализации процессов самоорганизации и самообразования уметь: 1) планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений; 2) самостоятельно строить процесс овладения информацией, 3) находить необходимую информацию владеть: 1) приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности; 2) приемами целеполагания во временной перспективе 3) способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности	Лекции, составление опорных конспектов лекций и учебной литературы	Собеседование на практических занятиях, зачет	<b>Пороговый</b> Знает основы организации самостоятельной работы. Способен самостоятельно составить опорный конспект фрагмента изученного материала <b>Повышенный</b> Способен выполнить самоанализ проделанной работы. Владеет навыками планирования, анализа, самооценки учебно-познавательной деятельности.

**Профессиональные компетенции:**

КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Уровни освоения компетенций
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ПК-1	Готовность реализовывать образовательные программы	1) аксиоматику числовых систем 2) основные свойства систем	Лекции, практические	Контрольная работа, отчеты по	<b>Пороговый</b> Знает научные основы учения о

	<p>по предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов</p>	<p>натуральных, целых, рациональных, действительных, комплексных чисел  3) способы обоснования вычислительных процедур с числами, выполняемых в школьном курсе математики  уметь:  1) использовать аксиоматику числовых систем для вывода свойств  2) обосновывать основные свойства данной числовой системы  3) применять утверждения о свойствах числовых систем при обучении в средней школе  владеть:  1) приемами символической записи утверждений  2) приемами обоснования утверждений о свойствах чисел  3) приемами адаптированного изложения учения о числе в школьном курсе математике</p>	<p>занятия</p>	<p>письменным домашним заданиям, коллоквиум, зачет.</p>	<p>числе в школьном курсе математики; умеет обоснованно излагать сведения о числах в школьном курсе математики. Способен назвать аксиомы основных числовых систем.  <b>Повышенный</b>  Способен обосновывать правила действий с числами в школьном курсе математики. Владеет приемами адаптированного изложения учения о числе в школьном курсе математики</p>
--	--	--	----------------	---	--

## ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

### 1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 6
		часов
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	<b>54</b>	<b>54</b>
В том числе:		
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ), семинары (С)	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	-	
2. Самостоятельная работа студента (всего)	54	54
В том числе		
<i>СРС в семестре</i>	54	54
Курсовая работа	КП	-
	КР	-
Другие виды СРС		
- выполнение письменных домашних заданий	18	18
- подготовка к коллоквиуму	6	6
- подготовка к письменным контрольным работам	10	10
- самостоятельное доказательство некоторых утверждений, сформулированных на лекциях	8	8
- самостоятельное изучение в учебной и научной литературе избранных вопросов программы	12	12
Вид промежуточной аттестации	зачет (З)	<b>3</b>
	экзамен (Э)	-
Итого: общая трудоемкость	часов	<b>108</b>
	зач. ед.	<b>3</b>



## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Содержание разделов дисциплины

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
6	1	Аксиоматическая теория натуральных чисел	Аксиомы Пеано. Сложение, умножение натуральных чисел и их свойства. Полукольцо натуральных чисел. Отношение порядка во множестве натуральных чисел и его свойства. Упорядоченное полукольцо натуральных чисел. Обоснование принципа математической индукции и его различные формулировки.
	2	Аксиоматическая теория целых чисел.	Упорядоченные кольца и их свойства. Определение кольца целых чисел. Основные свойства целых чисел. Построение системы целых чисел.
	3	Аксиоматическая теория рациональных чисел.	Упорядоченные поля и их свойства. Определение поля рациональных чисел. Основные свойства рациональных чисел. Построение системы рациональных чисел.
	4.	Аксиоматическая теория действительных чисел.	Архимедовски упорядоченные поля. Определение системы действительных чисел. Построение системы действительных чисел. Различные формулировки принципа полноты системы действительных чисел. Бесконечные десятичные дроби как аппарат для представления действительных чисел.
	5	Аксиоматическая теория комплексных чисел.	Определение поля комплексных чисел. Построение поля комплексных чисел.
	6	Алгебры над полем действительных чисел.	Понятие алгебры над данным полем. Кватернионы. Формулировка теоремы Фробениуса.

## 2.2. Разделы дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
			Л	ПЗ	СРС	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8
6	1	Аксиоматическая теория натуральных чисел	4	8	12	24	8 неделя – коллоквиум 12 неделя – контрольная работа 18 неделя – контрольная работа Отчет по письменным домашним заданиям (еженедельно) Собеседование на практических занятиях (еженедельно) Зачет
	2	Аксиоматическая теория целых чисел	3	6	9	18	
	3	Аксиоматическая теория рациональных чисел	3	6	9	18	
	4	Аксиоматическая теория действительных чисел	5	10	15	30	
	5	Аксиоматическая теория комплексных чисел	1	2	3	6	
	6.	Алгебры над полем действительных чисел	2	4	6	12	
6		Итого	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>54</b>	<b>108</b>	

## 2.3 Лабораторный практикум

*Не предусмотрен.*

## 2.4. Примерная тематика курсовых работ

*Курсовые работы не предусмотрены учебным планом.*

### 3. Самостоятельная работа студента

#### 3.1 Виды СРС

Семестр	№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4	5
6	1	Аксиоматическая теория натуральных чисел	1) Выполнение письменных домашних заданий по темам, связанным с действиями над натуральными числами 2) Подготовка к коллоквиуму 3) Подготовка к письменной контрольной работе 4) Выполнение письменных домашних заданий по теме: метод математической индукции,	4 3 2 4
	2	Аксиоматическая теория целых чисел	1) Выполнение индивидуальных домашних заданий по темам, связанным с аксиоматикой целых чисел 2) Подготовка к контрольной работе 3) Подготовка к коллоквиуму 4) Самостоятельно изучение в научной и учебной литературе избранных вопросов программы	3 2 3 3
	3	Аксиоматическая теория рациональных чисел	1) Выполнение письменных домашних заданий по темам, связанным с аксиоматикой рациональных чисел 2) Подготовка к письменной контрольной работе 3) Самостоятельно изучение в научной и учебной литературе избранных вопросов программы	3 2 4
	4.	Аксиоматическая теория действительных чисел	1) Выполнение письменных домашних заданий по темам, связанным с аксиоматикой действительных чисел 2) Подготовка к письменной контрольной работе 3) Самостоятельно изучение в научной и учебной литературе избранных вопросов программы 4) Выполнение индивидуальных домашних заданий по темам, связанным с свойствами действительных чисел 5) Самостоятельное доказательство некоторых утверждений, доказанных на лекциях	3 2 4 4 2
	5.	Аксиоматическая теория комплексных	1) Выполнение письменных домашних заданий	1

		чисел	2) Самостоятельное изучение в учебной и научной литературе избранных вопросов программы	3
	6	Алгебры над полем действительных чисел	1) Выполнение письменных домашних заданий	2

## РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов является важной компонентой изучения и твердого усвоения учебного материала.

Самостоятельная работа по математике включает в себя следующие виды деятельности:

- 1) проработку лекционного материала,
- 2) подготовку к практическим занятиям,
- 3) выполнение домашних заданий,
- 4) выполнение домашних контрольных работ,
- 5) подготовку к ответам на контрольные вопросы,
- 6) подготовку к аудиторным контрольным работам,
- 7) подготовку к зачету и экзаменам.

Лекционный материал необходимо прорабатывать после каждой лекции. При этом нужно прочитать лекционные записи, установить связь материала, прочитанного на лекции, с материалом более ранних лекций, разобрать основные понятия и определения. В некоторых случаях (по заданию преподавателя) – выполнить конспект темы в тетради. Рекомендуется так же просмотреть материал по изучаемой теме в учебниках, рекомендованных в списке литературы.

При подготовке к практическому занятию необходимо выучить основные определения и формулировки теорем, разобрать алгоритмы и примеры решения задач, приведенные на лекции и в теоретическом материале.

Домашнее задание рекомендуется выполнять сразу после практического занятия или в ближайшие дни. При его выполнении можно воспользоваться примерами решения задач, которые в большом количестве имеются в лекционном материале, а также в учебных пособиях.

Контрольные вопросы по каждой теме делятся на два уровня. Полный перечень вопросов предоставляется студентам после изучения темы на лекции и практическом занятии. Как правило, полноценной проработки лекционного материала и подготовки к практическому занятию достаточно, чтобы успешно ответить на вопросы первого уровня. При подготовке ответов на вопросы второго уровня рекомендуется использовать материалы учебников и учебных пособий, записи, сделанные на лекциях и практических занятиях, и обратиться за консультацией к преподавателю.

Для подготовки к аудиторным контрольным работам, как правило, бывает достаточно активной работы студента на практических занятиях и систематического выполнения домашних заданий. С целью систематизации навыков решения и повторения материала студент может решить задания

соответствующей контрольной работы, приведенной в разделе «Примерная тематика контрольных работ».

Подготовка к экзамену или зачету для студента, систематически прорабатывавшего теоретический материал, готовившего ответы на контрольные вопросы выполнявшего домашние задания, как правило, заключается в повторении.



3.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

3.3.1. Контрольные работы.

**Тематика контрольных работ:**

*Контрольная работа № 1 - Теория натуральных и целых чисел*

*Контрольная работа № 2 - Теория рациональных и действительных чисел*

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (см. Фонд оценочных средств)

4.1. Рейтинговая система оценки знаний обучающихся по дисциплине

*Рейтинговая система не используется.*

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

№	Авторы, наименование, место издания и издательство,	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Бесов, О. В. Лекции по математическому анализу [Электронный ресурс] / О. В. Бесов. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Физматлит, 2015. – 480 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/72002?category_pk=910#book_name">https://e.lanbook.com/book/72002?category_pk=910#book_name</a> (дата обращения: 29.06.2018)	1-6	6	ЭБС	-
2	Ильин, В. А. Математический анализ [Электронный ресурс] : учебник для академического бакалавриата: в 2 ч. Ч. 1. Кн. 1 / В. А. Ильин, В. А. Садовничий, Б. Х. Сендов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Издательство Юрайт, 2016. – 331 с. – (Бакалавр. Академический курс). – Режим доступа: <a href="https://www.biblio-online.ru/book/08178B51-9F3B-46B4-8C87-E6856F05D504">https://www.biblio-online.ru/book/08178B51-9F3B-46B4-8C87-E6856F05D504</a> (дата обращения: 29.06.2018)	1-6	6	ЭБС	

## 5.2 Дополнительная литература

№	Авторы, наименование, место издания и издательство,	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6
1.	Смолин, Ю. Н. Числовые системы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. Н. Смолин. - М. : Флинта, 2009. – 112 с. – Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=54576">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=54576</a> (дата обращения: 29.06.2018)	1-6	6	ЭБС	

## 5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red) (дата обращения: 29.06.2018).
2. Юрайт [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru> (дата обращения: 29.06.2018).
3. Лань [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 29.06.2018).

## 5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

1. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Доступ зарегистрированным пользователям по паролю. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 29.06.2018).
2. КиберЛенинка [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru>, свободный (дата обращения: 29.06.2018).
3. Научная библиотека РГУ имени С. А. Есенина [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://library.rsu.edu.ru>, свободный (дата обращения: 29.06.2018).
4. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс] : федеральный портал. – Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru>, свободный (дата обращения: 29.06.2018).



5. Российский общеобразовательный портал [Электронный ресурс] : [образовательный портал]. – Режим доступа: <http://www.school.edu.ru>, свободный (дата обращения: 29.06.2018).

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий: стандартно оборудованные учебные аудитории для проведения интерактивных лекций: видеопроектор, экран настенный, др. оборудование.

6.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся: видеопроектор, ноутбук, переносной экран.

6.3. Требования к специализированному оборудованию: *отсутствует*.

## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ (*Заполняется только для стандарта ФГОС ВПО*)

### 8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям: система Пеано, натуральное число, целое число, рациональное число, действительное число, комплексное число.
Практические занятия	Проработка рабочей программы дисциплины, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, решение

	задач по алгоритму и др.
Контрольная работа/индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Практикум/лабораторная работа	Методические указания по выполнению лабораторных работ ( <i>можно указать название брошюры и где находится</i> ) и др.
Коллоквиум	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам и др.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

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

Использование студентами сети Интернет для поиска и изучения дополнительной информации по изучаемой дисциплине, использование презентаций при чтении избранных лекций, использование специальных программ (из семейства Microsoft Office) для подготовки студентами отчетов по домашним работам, использование электронной почты для взаимодействия преподавателя и обучаемых.

**10. Требования к программному обеспечению учебного процесса:**

1. Операционная система Windows Pro (договор № Tr000043844 от 22.09.15г.);
2. Антивирус Kaspersky Endpoint Security (договор № 14/03/2018-0142 от 30/03/2018г.);
3. Офисное приложение LibreOffice (свободно распространяемое ПО);
4. Архиватор 7-zip (свободно распространяемое ПО);
5. Браузер изображений FastStoneImageViewer (свободно распространяемое ПО);
6. PDF ридер FoxitReader (свободно распространяемое ПО);
7. PDF принтер doPdf (свободно распространяемое ПО);
8. Медиа проигрыватель VLC media player (свободно распространяемое ПО);
9. Запись дисков ImageBurn (свободно распространяемое ПО);
10. DJVU браузер DjVu Browser Plug-in (свободно распространяемое ПО).

**11. Иные сведения**

## Приложение 1

### Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

*Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине для промежуточного контроля успеваемости (6 семестр)*

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции) или её части)	Наименование оценочного средства
1.	Аксиоматическая теория натуральных чисел	ОК-3, ОК-6, ПК-1	Зачет
2.	Аксиоматическая теория целых чисел		
3.	Аксиоматическая теория рациональных чисел		
4.	Аксиоматическая теория действительных чисел		
5.	Аксиоматическая теория комплексных чисел		
6.	Алгебры над полем действительных чисел		

#### ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Элементы компетенции	Индекс элемента
ОК- 3	Способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	знать	
		1) современные подходы к изложению учения о числе	ОК-3 31
		2) возможности использования компьютерных математических систем для изучения свойств чисел	ОК-3 32
		3) способы получения знаний по числовым системам в сети Интернет	ОК-3 33
		уметь	
		1) применять аксиоматику числовых систем при изучении прикладных вопросов	ОК-3 У1
		2) использовать компьютерные средства при изучении числовых множеств	ОК-3 У2

		3) находить справочную информацию по числовым системам в сети Интернет	ОК-3 У3
		владеть	
		1) приёмами построения выводов из аксиом	ОК-3 В1
		2) содержанием понятий, возникающих при изучении числовых систем	ОК-3 В2
		3) способами поиска информации по числовым системам в сети Интернет	ОК-3 В3
ОК-6	Способность к самоорганизации и самообразованию	знать	
		1) содержание процессов самоорганизации;	ОК-6 31
		2) содержание процессов самообразования,	ОК-6 32
		3) технологии реализации процессов самоорганизации и самообразования	ОК-6 33
		уметь	
		1) планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений;	ОК-6 У1
		2) самостоятельно строить процесс овладения информацией,	ОК-6 У2
		3) находить необходимую информацию	ОК-6 У3
		владеть	
		1) приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности;	ОК-6 В1
		2) приемами целеполагания во временной перспективе	ОК-6 В2
3) способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности	ОК-6 В3		
ПК-1	Готовность реализовывать образовательные программы по предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов	знать	
		1) аксиоматику числовых систем	ПК-1 31
		2) основные свойства систем натуральных, целых, рациональных, действительных, комплексных	ПК-1 32

		чисел	
		3) способы обоснования вычислительных процедур, выполняемых в школьном курсе математики	ПК-1 З3
		уметь	
		1) использовать аксиоматику числовых систем для вывода свойств	ПК-1 У1
		2) обосновывать основные свойства данной числовой системы	ПК-1 У2
		3) применять утверждения о свойствах числовых систем при обучении в средней школе	ПК-1 У3
		владеть	
		1) приемами символической записи утверждений	ПК-1 В1
		2) приемами обоснования утверждений о свойствах чисел	ПК-1 В2
		3) приемами адаптированного изложения учения о числе в школьном курсе математике	ПК-1 В3

### КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (зачет)

При изложении ответа предполагается, что испытуемый верно сформулирует определения понятий, основные утверждения об объектах и докажет их и сделает обзор возможных приложений

№	Содержание оценочного средства	Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов
1	Определение и простейшие свойства системы Пеано. Функции на системах Пеано.	ОК-3 З1, З2, З3 ОК-3 У1, У2, У3 ОК-3 В1, В2, В3
2	Сложение натуральных чисел.	ОК-6 З1, З2, З3
3	Умножение натуральных чисел.	ОК-6 У1, У2, У3 ОК-6 В1, В2, В3
4	Степень натурального числа.	ПК-1 З1, З2, З3
5	Отношение порядка во множестве натуральных чисел.	ПК-1 У1, У2, У3 ПК-1 В1, В2, В3
6	Полная упорядоченность множества натуральных чисел.	

7	Принцип математической индукции и его различные формулировки.	
8	Последовательности, суммы и произведения. Степени и кратные в области целостности.	
9	Упорядоченные кольца.	
10	Модуль (абсолютная величина) элементов линейно упорядоченной области целостности.	
11	Определение и простейшие свойства кольца целых чисел.	
12	Построение кольца целых чисел.	
13	Порядок в кольце целых чисел.	
14	Определение и простейшие свойства поля рациональных чисел.	
15	Построение поля рациональных чисел.	
16	Порядок в поле рациональных чисел.	
17	Понятие фундаментальной последовательности и предела последовательности в линейно упорядоченном поле.	
18	Определение и простейшие свойства системы действительных чисел.	
19	Теорема о существовании арифметического корня в поле действительных чисел.	
20	Теорема о двойной последовательности.	
21	Дедекиндовы сечения. Полнота системы действительных чисел по Дедекинду.	
22	Схема построения модели системы действительных чисел.	
23	Различные аксиоматизации системы действительных чисел.	
24	Бесконечные десятичные дроби. Представление действительных чисел бесконечными десятичными дробями.	
25	Операции над действительными числами, представленными бесконечными десятичными дробями.	
26	Поле комплексных чисел.	
27	Тело кватернионов. Формулировка теоремы Фробениуса.	

## ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

### (Шкалы оценивания)

Результаты выполнения обучающимся заданий на зачете оцениваются по шкале «зачтено» - «не зачтено».

В основе оценивания лежат критерии порогового и повышенного уровня характеристик компетенций или их составляющих частей, формируемых на учебных занятиях по дисциплине «Числовые системы» (таблица 2.5 рабочей программы дисциплины).

**Зачтено** – оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

- оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос или выполнении заданий, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

- оценка соответствует пороговому уровню и выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, демонстрирует недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

**«Не зачтено»** - оценка выставляется обучающемуся, который не достигает порогового уровня, демонстрирует непонимание проблемы, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.