

ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный педагогический университет»

Факультет математики, физики и информатики

Кафедра высшей математики

УТВЕРЖДАЮ

И.о проректора по учебной работе и
дополнительному образованию -
начальник учебно-методического

управления

А.Д. Вечедова

2018 г.



Рабочая программа дисциплины

Б1.В.ДВ.25.1 Числовые системы

(шифр, название дисциплины)

Направление 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

(шифр, наименование направления)

Профиль «Математика» и «Информатика»

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Формы обучения очная; заочная

Сроки обучения – очно - 5 лет; заочно - 5,5 лет

Махачкала, 2018

Автор: Гаджиагаев Ш.С., доцент, к.п.н.
(ФИО, должность, ученое звание)

_____ (подпись)

_____ (дата)

Рецензент: Гаджиева З.Д., доцент, к.ф.м.н.
(ФИО, должность, ученое звание)

Программа утверждена на заседаниях:

кафедры высшей математики
(протокол № 7 от « 21 » марта 2018 г.)

Зав. кафедрой Гаджимурадов М.А., профессор, к.ф.м.н.
(ФИО, ученое звание)

_____ (подпись)

Ученом совете факультета математики, физики и информатики
(протокол № 8 от « 12 » апреля 2018 г.)

Председатель совета Бакмаев Ш.А., к.п.н., профессор
(ФИО, ученое звание)

_____ (подпись)

методическом совете ДГПУ
(протокол № 5 от « 25 » мая 2018 г.)

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи освоения дисциплины
2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
3.	Место дисциплины в структуре образовательной программы бакалавриата
4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
5.	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
5.1.	Содержание разделов учебной дисциплины (модуля)
5.2.	Структура учебной дисциплины (модуля)
6.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
7.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)
7.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы
7.2.	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
7.3.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
7.4.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
8.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8.1.	Основная учебная литература
8.2.	Дополнительная учебная литература
9.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)
10.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
11.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
12.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Числовые системы» является обобщение, систематизация и углубление знаний студентов об основных числовых системах;

Задачи дисциплины

- дальнейшее расширение понятия числа путем знакомства с системами гиперкомплексных чисел;
- перевод интуитивных знаний о числах на твердую основу аксиоматического построения числовых систем.
- воспитание математической культуры, необходимой будущему учителю для понимания целей и задач, как основного курса математики, так и школьных факультативных курсов.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В совокупности с другими дисциплинами ФГОС ВО дисциплина «Числовые системы» направлена на формирование следующих компетенций:

Таблица 1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

Код компетенции	Наименование компетенции
ПК-1	-готовность реализовывать образовательные программы по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов
ПСК-1	- Владеет основными положениями классических разделов математической науки, базовыми идеями и методами математики, системой основных математических структур и аксиоматическим методом;
ПСК-2	- Владеет культурой математического мышления, логической и алгоритмической культурой

В результате изучения дисциплины «Числовые системы» студенты должны:

знать:

- иметь четкое представление о формулировке аксиоматической теории и таких свойствах аксиоматической теории как непротиворечивость, категоричность и полнота, знать разницу между содержательной и формальной аксиоматической теорией.
- основные понятия числовых систем, строгие доказательства основных фактов различных разделов числовых систем.
- структуру и свойства классических числовых систем, логику их взаимосвязи и взаимозависимости; взаимосвязь между аксиоматическим построением числовых систем и изучением числовых множеств в школьном курсе математики.

уметь:

- аксиоматический подход построения классических числовых систем (натуральные, целые, рациональные, действительные и комплексные числа), уметь доказывать непротиворечивость и категоричность этих числовых систем.
- применять основные методы алгебры к решению задач, пользоваться математическими моделями для решения практических задач.

владеть:

- различными приемами применения идей теории числовых систем к доказательству теорем и решению задач вузовского курса теории числовых систем, решать практические задачи, связанные с использованием свойств числовых множеств, владеть аксиоматическим методом построения теории.

3. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата

Дисциплина «Числовые системы» является дисциплиной по выбору вариативной части направления подготовки 44.03.05. Педагогическое образование, профили «Математика» и «Информатика» (квалификация – «бакалавр») – и изучается в 10 семестре.

Для освоения дисциплины студенты используют знания, умения, навыки, способы деятельности и установки, полученные и сформированные в ходе изучения дисциплины «Алгебра» и «Теория чисел».

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины «Числовые системы» составляет 108 час. (3 зачетные единицы).

Объем контактной работы обучающихся с преподавателем по дисциплине (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся очной формы отражен в таблице 2.

Таблица 2. Объем контактной работы обучающихся с преподавателем по дисциплине (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся очной формы

Форма обучения	Трудоемкость	Виды учебной работы					
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Промежуточный контроль	СРС	Форма аттестации
Очная 10 сем	108	24	22		Контрольные работы, тестирование	35	Экзамен
Заочная 10 сем	108	4	8		Контрольные работы, тестирование	69	Экзамен

Вид работы	Трудоемкость, часов	
	Семестр 10	Итого
Общая трудоемкость, часов	108	108
Аудиторная работа:		
Лекции (Л)	24	
Практические занятия (ПЗ)	22	
Лабораторные работы (ЛР)		
СРС	35	
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	Экзамен	Экзамен

Объем дисциплины контактной работы обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся заочной формы отражен в таблице 3.

Таблица 3. Объем контактной работы обучающихся с преподавателем по дисциплине (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся заочной формы

Вид работы	Трудоемкость, часов	
	Семестр 6	Итого
Общая трудоемкость, часов	108	108
Аудиторная работа:		
<i>Лекции (Л)</i>	4	
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	8	
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>		
СРС	69	
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	Экзамен	Экзамен

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Содержание разделов учебной дисциплины (модуля)

Раздел 1. «Задачи обоснования математики». 1.1.Содержательные и формальные аксиоматические теории. 1.2.Схема построения неформальной аксиоматической теории. 1.3.Непротиворечивость, категоричность, независимость и полнота аксиоматической теории. 1.4.Содержательная аксиоматическая теория натуральных чисел. 1.5.Свойства сложения и умножения натуральных чисел. 1.6.Порядок во множестве натуральных чисел. 1.7.Категоричность содержательной аксиоматической теории натуральных чисел. 1.8.Независимость аксиомы индукции и ее роль в построении арифметики натуральных чисел. 1.9.Проблемы непротиворечивости арифметики натуральных чисел. 1.10.Теоремы Геделя и Генцена.

Раздел 2. «Упорядоченные множества и алгебраические системы». 2.1.Упорядоченные полугруппы, группы, полукольца и их свойства. 2.2.Линейно упорядоченные кольца, тела и поля и их свойства. 2.3.Критерий линейно упорядоченного кольца. 2.4.Критерий однозначности линейного и строго порядка в кольце. 2.5.Критерий продолжения порядка. 2.6.Примеры колец с неоднозначным или не архимедовым порядком.

Раздел 3. «Аксиоматическая теория целых чисел». 3.1.Представление целого числа в виде разности двух натуральных чисел. 3.2.Упорядоченность кольца целых чисел. 3.4.Непротиворечивость и категоричность аксиоматической теории целых чисел.

Раздел 4. «Аксиоматическая теория рациональных чисел». 4.1.Представление рационального числа в виде частного двух рациональных чисел. 4.2.Свойства рациональных чисел. 4.3.Категоричность и непротиворечивость аксиоматической теории рациональных чисел. 4.4.Нормированные поля. 4.5.Примеры норм: тривиальная, естественная, p -адическая

нормы. 4.6.Последовательности в нормированных полях. 4.7.Ограниченная, фундаментальная, сходящаяся последовательности, эквивалентные последовательности и их свойства.

Раздел 5. «Аксиоматическая теория действительных чисел». 5.1.Свойства действительных чисел, представление действительного числа в виде предела последовательности рациональных чисел. 5.2.Категоричность и непротиворечивость аксиоматической теории действительных чисел.

Раздел 6. «Аксиоматическая теория комплексных чисел». 6.1.Свойства комплексных чисел. 6.2.Категоричность и непротиворечивость аксиоматической теории комплексных чисел. 6.3.Линейные алгебры конечного ранга над полем. 6.4.Алгебры с делением. 6.5.Тело кватернионов – линейная алгебра с делением ранга 4 над полем действительных чисел. 6.6.Теорема Фробениуса.

5.2. Структура учебной дисциплины (модуля)

Структура дисциплины по темам отражена в таблицах 6-9

Таблица 6. Структура учебной дисциплины (модуля) для очной формы обучения

Тема (раздел) дисциплины	Итого	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость (в часах)				
		ЛК	ПЗ	ЛР	Контроль	СРС
1 семестр						
Раздел 1. Задачи обоснования математики.		4	4			6
Раздел 2. Упорядоченные множества и алгебраические системы.		4	2			
Раздел 3. Аксиоматическая теория целых чисел.		4	4			6
Раздел 4. Аксиоматическая теория рациональных чисел.		4	4			6
Раздел 5. Аксиоматическая теория действительных чисел.		4	4			6
Раздел 6. Аксиоматическая теория комплексных чисел.		4	4			5
Экзамен						
Всего	108	24	22			35

Таблица 7. Структура учебной дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

Тема (раздел) дисциплины	Итого	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость (в часах)				
		ЛК	ПЗ	ЛР	Контроль	СРС
1 семестр						
Раздел 1. Задачи обоснования математики.						10

Раздел 2. Упорядоченные множества и алгебраические системы.						10
Раздел 3. Аксиоматическая теория целых чисел.						10
Раздел 4. Аксиоматическая теория рациональных чисел.						10
Раздел 5. Аксиоматическая теория действительных чисел.						14
Раздел 6. Аксиоматическая теория комплексных чисел.						15
Экзамен						
Всего	108	4	8			69

Целью практических и семинарских занятий является контроль усвоения студентами теоретического материала по дисциплине, а также привитие навыков и умений применения полученных знаний при решении экономических задач.

Применяемые технологии при проведении практического занятия:

- ознакомление студентов с целью и задачами занятия;
- фронтальный опрос;
- решение практических задач;
- выполнение контрольных работ;
- подготовка и защита рефератов по отдельным темам;
- подведение итогов и оценка знаний студентов.

Темы практических и/или семинарских занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)	Компетенции ОК, ПК
1.	1	Задачи обоснования математики	6	ПК-1, ПСК-1, ПСК-2
2.	2	Упорядоченные множества и алгебраические системы	6	ПК-1, ПСК-1, ПСК-2
3.	3	Аксиоматическая теория целых чисел	6	ПК-1, ПСК-1, ПСК-2
4.	4	Аксиоматическая теория рациональных чисел	4	ПК-1, ПСК-1, ПСК-2
5.	5	Аксиоматическая теория действительных чисел	4	ПК-1, ПСК-1, ПСК-2
6.	6	Аксиоматическая теория комплексных чисел	4	ПК-1, ПСК-1, ПСК-2

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Таблица 6.

Содержание самостоятельной работы по разделам и темам дисциплины

Темы (вопросы) дисциплины	Содержание самостоятельной работы
Задачи обоснования математики	проработка учебного материала, подготовка и защита рефератов.
Упорядоченные множества и алгебраические системы	проработка учебного материала, решение задач, контрольные работы, подготовка и защита реферата, конспектирование отдельных вопросов.
Аксиоматическая теория	проработка учебного материала, подготовка рефератов и

целых чисел	докладов к участию в тематических дискуссиях.
Аксиоматическая теория рациональных чисел	проработка учебного материала, решение задач, контрольные работы, подготовка и защита реферата, конспектирование отдельных вопросов.
Аксиоматическая теория действительных чисел	проработка учебного материала, решение задач, контрольные работы, подготовка и защита реферата, конспектирование отдельных вопросов.
Аксиоматическая теория комплексных чисел	проработка учебного материала, решение задач, контрольные работы, подготовка и защита реферата, конспектирование отдельных вопросов.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется методами самообучения и самоконтроля в двух направлениях:

- для закрепления и углубления знаний и навыков, полученных на лекционных и практических занятиях;
- для самостоятельного изучения отдельных тем и вопросов дисциплины.

Самостоятельная работа осуществляется в виде:

- конспектирования учебной, научной и периодической литературы;
- проработки учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературы);
- подготовки сообщений и докладов к семинарам и практическим занятиям, к участию в тематических дискуссиях, работе научного кружка и конференциях;
- работы с нормативными документами и законодательной базой, с первичными документами и отчетностью предприятий;
- поиска и обзора научных публикаций и электронных источников информации, подготовки заключения по обзору информации;
- выполнения лабораторных, контрольных работ, творческих (проектных) заданий, курсовых работ (проектов);
- решения практических и ситуационных задач;
- составления аналитических таблиц, графического оформления материала;
- написания рефератов, докладов;
- анализа отчетной информации организаций различных организационно-правовых форм и видов деятельности;
- моделирования и анализа конкретных проблемных ситуаций;
- написания выводов и предложений на основе проведенного анализа.

Результаты самостоятельной работы контролируются и учитываются при текущем и промежуточном контроле успеваемости обучающегося. При этом проводятся тестирование, экспресс-опрос и фронтальный опрос на семинарских и практических занятиях, заслушивание докладов и сообщений по дополнительному материалу к лекциям, проверка домашних контрольных работ и т.д.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Компетенция	Этапы формирования	Процедура оценивания
ПК-1 Готовность реализовывать образовательные программы по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов	Знать: содержание учебного предмета (учебных предметов); принципы и методы разработки рабочей программы учебной дисциплины; преподаваемый предмет и специальные подходы к обучению; программы и учебники по учебной дисциплине Уметь: применять принципы и методы	Устный опрос, контрольная работа.

	разработки рабочей программы учебной дисциплины на основе примерных основных общеобразовательных программ и обеспечивать ее выполнение; использовать и апробировать специальные подходы к обучению в целях включения в образовательный процесс всех обучающихся; планировать и осуществлять учебный процесс в соответствии с основной общеобразовательной программой Владеть: навыками разработки и реализации программы учебной дисциплины в рамках основной общеобразовательной программы основного общего образования; навыками корректировки рабочей программы учебной дисциплины для различных категорий обучающихся и реализации учебного процесса в соответствии с основной общеобразовательной программой основного общего образования; навыками составления календарного плана учебного процесса по предмету и осуществления обучения по готовой рабочей программе.	
ПСК-1 - Владеет основными положениями классических разделов математической науки, базовыми идеями и методами математики, системой основных математических структур и аксиоматическим методом	Знать: основные положения алгебры. Уметь: применять различные способы доказательства и основные алгоритмы алгебры при решении задач. Владеть: основными методами алгебры.	Устный опрос, контрольная работа.
ПСК-2 - Владеет культурой математического мышления, логической и алгоритмической культурой, способен понимать общую структуру математического знания, взаимосвязь между различными математическими дисциплинами, реализовывать основные методы математических рассуждений на основе общих методов научного исследования и опыта решения, учебных и научных проблем, пользоваться языком математики, корректно выражать и аргументировано обосновывать имеющиеся знания.	Знать: основные модели и арифметические приложения алгебры. Уметь: строить математическую модель решаемой задачи. Владеть: навыками построения математических моделей для решения практических проблем и прикладных задач алгебры.	Устный опрос, контрольная работа.

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

ПК-1 -готовность реализовывать образовательные программы по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов

Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
<p>Знать: содержание учебного предмета (учебных предметов); принципы и методы разработки рабочей программы учебной дисциплины; преподаваемый предмет и специальные подходы к обучению; программы и учебники по учебной дисциплине</p> <p>Уметь: применять принципы и методы разработки рабочей программы учебной дисциплины на основе примерных основных общеобразовательных программ и обеспечивать ее выполнение; использовать и апробировать специальные подходы к обучению в целях включения в образовательный процесс всех обучающихся; планировать и осуществлять учебный процесс в соответствии с основной общеобразовательной программой</p> <p>Владеть: навыками разработки и</p>	Знает основной материал, но допускает неточности, При решении примеров, задач допускает ошибки.	Знает учебный материал. Умеет правильно применить теорию при выполнении практических заданий, владеет необходимыми приемами выполнения практических заданий, но затрудняется с применением знаний, связанных с новыми нестандартными задачами. показывает должный уровень сформированности компетенций.	Знает глубоко и прочно учебный материал, свободно отвечает на вопросы, свободно решает задачи, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических заданий, показывает должный уровень сформированности компетенций.

реализации программы учебной дисциплины в рамках основной общеобразовательной программы основного общего образования; навыками корректировки рабочей программы учебной дисциплины для различных категорий обучающихся и реализации учебного процесса в соответствии с основной общеобразовательной программой основного общего образования; навыками составления календарного плана учебного процесса по предмету и осуществления обучения по готовой рабочей программе.			
--	--	--	--

ПСК-1 - Владеет основными положениями классических разделов математической науки, базовыми идеями и методами математики, системой основных математических структур и аксиоматическим методом

Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Знать: основные положения алгебры. Уметь: применять различные способы доказательства и основные алгоритмы алгебры при решении задач. Владеть: основными методами алгебры.	Знает основной материал, но допускает неточности, При решении примеров, задач допускает ошибки.	Знает учебный материал. Умеет правильно применить теорию при выполнении практических заданий, владеет необходимыми приемами выполнения практических заданий, но затрудняется с применением знаний, связанных с новыми нестандартными задачами. показывает должный уровень сформированности компетенций.	Знает глубоко и прочно учебный материал, свободно отвечает на вопросы, свободно решает задачи, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических заданий, показывает должный уровень сформированности компетенций.

ПСК-2- Владеет культурой математического мышления, логической и алгоритмической культурой

Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Знать: основные модели и арифметические приложения алгебры. Уметь: строить математическую модель решаемой задачи. Владеть: навыками построения математических моделей для решения практических проблем и прикладных задач алгебры.	Знает основной материал, но допускает неточности, При выполнении практических заданий допускает ошибки.	Знает учебный материал. Умеет правильно применить теорию при выполнении практических заданий, владеет необходимыми приемами выполнения практических заданий, но затрудняется с применением знаний, связанных с новыми нестандартными задачами. показывает должный уровень сформированности компетенций.	Знает глубоко и прочно учебный материал, свободно отвечает на вопросы, свободно решает задачи, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических заданий, показывает должный уровень сформированности компетенций.

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Домашние задания.

1. Домашняя контрольная работы № 1 по темам: Непротиворечивость, категоричность, независимость и полнота аксиоматической теории.
2. Домашняя контрольная работы № 2 по темам: Представление рационального числа в виде частного двух рациональных чисел. Ограниченная, фундаментальная, сходящаяся последовательности, эквивалентные последовательности и их свойства.

Рефераты

1. Схема построения неформальной аксиоматической теории.
2. Непротиворечивость, категоричность, независимость и полнота аксиоматической теории.
3. Применение векторного метода в школьной геометрии.
4. Порядок во множестве натуральных чисел.
5. Категоричность содержательной аксиоматической теории натуральных чисел.
6. Линейно упорядоченные кольца, тела и поля и их свойства.
7. Критерий линейно упорядоченного кольца.
8. Аксиоматическая теория целых чисел.
9. Представление целого числа в виде разности двух натуральных чисел.
10. Свойства рациональных чисел.
11. Категоричность и непротиворечивость аксиоматической теории рациональных чисел.
12. Нормированные поля. Последовательности в нормированных полях.
13. Ограниченная, фундаментальная, сходящаяся последовательности, эквивалентные последовательности и их свойства.
14. Категоричность и непротиворечивость аксиоматической теории действительных чисел.
15. Линейные алгебры конечного ранга над полем.
16. Теорема Фробениуса.

Примерная тематика вопросов к промежуточному контролю (экзамен)

1. Задачи обоснования математики.
2. Содержательные и формальные аксиоматические теории.
3. Схема построения неформальной аксиоматической теории.
4. Непротиворечивость, категоричность, независимость и полнота аксиоматической теории.
5. Содержательная аксиоматическая теория натуральных чисел.
6. Свойства сложения и умножения натуральных чисел
7. Порядок во множестве натуральных чисел.
8. Категоричность содержательной аксиоматической теории натуральных чисел.
9. Независимость аксиомы индукции и ее роль в построении арифметики натуральных чисел.
10. Проблемы непротиворечивости арифметики натуральных чисел.
11. Теоремы Геделя и Генцена.
12. Упорядоченные множества и алгебраические системы.
13. Упорядоченные полугруппы, группы, полукольца и их свойства.
14. Линейно упорядоченные кольца, тела и поля и их свойства.
15. Критерий линейно упорядоченного кольца.
16. Критерий однозначности линейного и строго порядка в кольце.
17. Критерий продолжения порядка.
18. Примеры колец с неоднозначным или не архимедовым порядком.
19. Аксиоматическая теория целых чисел.
20. Представление целого числа в виде разности двух натуральных чисел.
21. Упорядоченность кольца целых чисел.
22. Непротиворечивость и категоричность аксиоматической теории целых чисел.
23. Аксиоматическая теория рациональных чисел.
24. Представление рационального числа в виде частного двух рациональных чисел.
25. Свойства рациональных чисел.
26. Категоричность и непротиворечивость аксиоматической теории рациональных чисел.

27. Нормированные поля.
28. Примеры норм: тривиальная, естественная, p -адическая нормы.
29. Последовательности в нормированных полях.
30. Ограниченная, фундаментальная, сходящаяся последовательности, эквивалентные последовательности и их свойства.
31. Аксиоматическая теория действительных чисел.
32. Свойства действительных чисел, представление действительного числа в виде предела последовательности рациональных чисел.
33. Категоричность и непротиворечивость аксиоматической теории действительных чисел.
34. Аксиоматическая теория комплексных чисел.
35. Свойства комплексных чисел.
36. Категоричность и непротиворечивость аксиоматической теории комплексных чисел.
37. Линейные алгебры конечного ранга над полем.
38. Алгебры с делением.
39. Тело кватернионов – линейная алгебра с делением ранга 4 над полем действительных чисел.
40. Теорема Фробениуса.

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

Результаты формирования компетенций по дисциплине оцениваются по балльно-рейтинговой системе.

Всего по дисциплине студент может набрать 100 баллов (или более с учетом бонусных баллов), из которых 20 баллов составляют баллы за посещаемость, 50 – за активность и 30 студент получает на экзамене.

Всего по дисциплине предусмотрено два модуля. Для расчета баллов, полученных студентом за модуль и итогового рейтинга с учетом трудоемкости дисциплины, включенной в учебный план, показатели (по посещению, активности, рубежного контроля) перемножаются на соответствующие коэффициенты. Данные коэффициенты определяются отдельно для каждого модуля следующим образом:

$$\text{Коэффициент посещения} - K_{\text{посещ.}} = 10 / N_{\text{зан.}}$$

$$\text{Коэффициент активности} - K_{\text{актив.}} = 25 / N_{\text{актив.}}$$

Где:

$N_{\text{зан.}}$ – количество занятий (пар) по дисциплине в данном модуле;

$N_{\text{актив.}}$ – максимальное количество баллов, которое может набрать студент на занятиях (практических, семинарских, лабораторных) в данном модуле + баллы, полученные на рубежном контроле.

Баллы, полученные студентами, заносятся в журнал БРС сразу после окончания занятия, во время которого эти баллы были получены.

Оценка на промежуточном контроле (экзамен) выставляется по результатам баллов, полученным студентом в сумме обоих модулей по следующей таблице

Набранные студентом баллы	Оценка на промежуточном контроле
от 0 до 50	неудовлетворительно
от 51 до 64	удовлетворительно
от 65 до 74	хорошо
от 75 до 100	отлично

Наиболее способным студентам преподаватель рекомендует специальную научную разработку отдельных тем и проблем курса в рамках работы кафедрального кружка

студенческого научного общества с последующими выступлениями на ежегодных научных конференциях университета.

Система оценки ответа студента на экзамене:

Оценка за каждый вопрос и итоговая оценка выставляется в 4-х бальной системе: "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно". При этом:

Оценка "отлично" выставляется при глубоком и всестороннем знании материала учебной программы, грамотном и логически стройном его изложении, умении на основе теоретических знаний решать практические задачи.

Оценка "хорошо" выставляется при твердом и достаточно полном знании материала учебной программы, отсутствии существенных неточностей при его изложении и в ответах на вопросы, умении решать практические задачи.

Оценка "удовлетворительно" выставляется при наличии неточностей в знании основного материала, при допущении ошибок при выполнении практических заданий.

Оценка "неудовлетворительно" выставляется при незнании основных вопросов экзаменационного билета или наличии грубых ошибок в ответах на них, неумении на основе теоретических знаний решать практические задачи.

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

8.1. Основная учебная литература

1. Ларин С.В., Числовые системы, М., Изд центр «Академия», 2011.
2. Нечаев В.М., Числовые системы, Просвещение, М., 2009.
3. Феферман С., Числовые системы, Наука, М., 2008.
4. Курош А.Г., Курс высшей алгебры, изд.13, «Наука», 2010.
5. Стол Р.Р., Множеств. Логика. Аксиоматические теории, М., Просвещение, 1968.
6. Мальцев А.И., Основы линейной алгебры, Санкт-Петербург, изд. «Лань», 2009.
7. Мальцев А.И., Алгебраические системы, М., «Наука», 2007.
8. Марков А.А., О логике конструктивной математики, М., Знание, 1972.
9. Блох А.Ш., Числовые системы, Минск, Высшэйшая школа, 1982.

8.2 Дополнительная учебная литература

1. Грибанов В.У., Титов П.И., Сборник упражнений по теории чисел. М., Просвещение, 1964.
2. Завало С.Т. и др. Алгебра и теория чисел, часть 2. Киев, Вища школа, 1980.
3. Казибеков Т.Л., Кулибеков Н.А., Гамидова П.Г. Элементы теории чисел (учебно-методическое пособие для проведения практических и лабораторных занятий). Махачкала, ДГПУ, 2005.
4. Кочева А.А. Задачник-практикум по алгебре и теории чисел, часть 3. М., Просвещение, 1984.

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

- 1) Википедия <http://ru.wikipedia.org/wiki>
- 2) Образовательный математический сайт «Экспонента»
<http://www.exponenta.ru/educat/class/courses/student/ode/>
- 3) Мир математических уравнений
<http://eqworld.ipmnet.ru/ru/methods/meth-ode.htm>
- 4) Allmath.ru . Вся математика в одном месте!
<http://www.allmath.ru/highermath/mathanalysis/mathanalysis30/mathanalysis.htm>

- 5) Математическое бюро. http://www.matburo.ru/ex_ma.php?p1=madiff
- 6) [Www.mathedu.ru](http://www.mathedu.ru)
- 7) www.libgen.info
- 8) «КнигаФонд» <http://www.knigafund.ru>
- 9) «Юрайт» www.biblio-online.ru
- 10) «Айбукс» www.Ibooks.ru

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Для изучения курса студентам необходимо использовать лекционный материал, учебники и учебные пособия из списка литературы, статьи из периодических изданий, ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Кроме того, целесообразно использовать следующие методические материалы:

1. Варианты контрольных работ.
2. Задачи для практических занятий самостоятельной работы
3. Раздаточный материал для практических занятий.
4. Задания для промежуточного и текущего контроля знаний студентов.
5. Электронную базу данных по дисциплине.
6. Рабочие тетради студентов.

Для теоретического и практического усвоения дисциплины большое значение имеет самостоятельная работа студентов, которая может осуществляться студентами индивидуально и под руководством преподавателя.

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом в объеме не менее 50-70% общего количества часов, направлена на более глубокое усвоение изучаемого курса, формирование навыков исследовательской работы и ориентирование студентов на умение применять теоретические знания на практике.

После изучения теоретического материала студент должен:

- знать основные аксиомы и теоремы теории чисел
- овладеть методами доказательств теорем в теории чисел.

По окончании практического курса студент должен:

- овладеть основными методами решения задач.

Для успешного освоения учебного материала курса «Числовые системы» требуются систематическая работа по изучению лекций и рекомендуемой литературы, решению домашних задач и домашних контрольных работ, а также активное участие в работе практических занятий.

Показателем освоения материала служит успешное решение задач предлагаемых домашних контрольных работ и выполнение аудиторных самостоятельных и контрольных работ.

В качестве оценочных средств программой дисциплины предусматривается:

- текущий контроль (аудиторные контрольные работы, домашние задания).
- промежуточный контроль (зачет).

Формы текущего, промежуточного и итогового контроля.

Текущий контроль:

- Самостоятельные работы
- Индивидуальные задания
- Опрос студентов

Промежуточный контроль:

- Контрольная работа по курсу

Итоговый контроль:

- зачет

Критерии оценок

В основе оценки знаний по предмету лежат следующие основные требования:

- освоение всех разделов теоретического курса программы;
- умение применять полученные знания к решению конкретных задач.

Ответ заслуживает **отличной оценки**, если экзаменуемый показывает знания, в полной степени, отвечающие предъявляемым к ответу требованиям: это требование основных понятий и приемов решения задач. Отличная оценка характеризует свободную ориентацию экзаменуемого в предмете. Ответы на вопросы, в том числе и дополнительные, должны обнаруживать уверенное владение терминологией, основными умениями и навыками.

Хорошая оценка характеризует тот ответ, который не в полной степени удовлетворяет вышеперечисленным критериям, однако, экзаменуемый обнаруживает прочные знания в объеме курса. Ответ должен быть достаточно аргументирован, вопросы глубоко и осмысленно изложены.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется за то, что ответ экзаменуемого соотносится с основными требованиями, т.е. имеются в виду твердые знания в объеме учебной программы и умение владеть терминологией. Удовлетворительная оценка выставляется за знание в целом, однако, отдельные детали могут быть упущены.

Неудовлетворительная оценка выставляется, если ответ не удовлетворяет хотя бы одному из требований или отсутствуют знания основных понятий и методов решения задач.

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

1. Электронная библиотека курса, конспекты лекций, задания для практических занятий и самостоятельной работы, варианты заданий для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся
2. Компьютерное и мультимедийное оборудование ДГПУ.
3. Методические рекомендации по изучению дисциплины.

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

Для проведения лекционных и практических занятий имеются аудитории, оснащенные всей необходимой мебелью и инвентарем. Для отдельных занятий аудитории оснащены проектором, ноутбуком и интерактивным экраном для демонстрации слайдов и т.п.