

Подписано электронной подписью:

Вержицкий Данил Григорьевич

Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»

Дата и время: 2023-12-04 00:00:00

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
75e03a5b6fdf6436
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Кемеровский государственный университет»

Кузбасский гуманитарно-педагогический институт

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования

«Кемеровский государственный университет»

Факультет информатики, математики и экономики

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан ФИМЭ

А.В. Фомина

«10» февраля 2022 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Б1.В.03.06 Числовые системы

Код, название дисциплины / модуля

Направление / специальность подготовки

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Код, название направления / специальности

Направленность (профиль) подготовки

Математика и Информатика

Программа академического бакалавриата

Квалификация выпускника

бакалавр

Бакалавр/ магистр / специалист

Форма обучения

очная, заочная

Очная, очно-заочная, заочная

Год набора 2018

Новокузнецк 2022

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профиль «Математика и Информатика».	3
В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:	3
2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата	4
Дисциплина «Числовые системы» входит в состав цикла «Предметное обучение: Математика» обязательных дисциплин вариативной части программы подготовки бакалавра.	4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.	6
3.1. Объём дисциплины (модуля) по видам учебных занятий (в часах)	6
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
4.1. Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)	6
4.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)	8
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	10
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	10
6.1. Типовые (примерные) контрольные задания / материалы	10
6.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	13
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	14
8. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «интернет», современных профессиональных баз данных (СПБД) и информационных справочных систем (ИСС) необходимых для освоения дисциплины	15
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	16
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, используемого программного обеспечения и информационных справочных систем	16
11. Иные сведения и (или) материалы	16
11.1. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	16
11.2. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	17

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профиль «Математика и Информатика».

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Коды компетенции	Результаты освоения ООП Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
СПК-2	способен осуществлять разработку и реализацию образовательных программ основного и среднего общего образования по математике на основе специальных научных знаний в предметной области “Математика”	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основные положения, базовые идеи и методы классических разделов математики (числовые системы); <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • использовать математические знания и методы классических разделов математики для решения межпредметных и практикоориентированных задач; • решать исследовательские математические задачи на основе конструирования новых или реконструкции уже известных способов и приемов; <p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> • технологиями поисковой деятельности в области классических разделов математики (числовые системы) • методами решения учебных задач классических разделов математики (числовые системы);
ПК-7	способен организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать активность и инициативность, самостоятельность обучающихся, развивать их творческие способности	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основные виды внеурочной деятельности для поддержания активности, инициативности и самостоятельности, творческих способностей обучающихся. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • использовать основные виды внеурочной деятельности для поддержания активности, инициативности и самостоятельности, творческих способностей обучающихся; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • опытом использования основных видов внеурочной деятельности для поддержания активности, инициативности и самостоятельности, творческих способностей обучающихся;

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Числовые системы» входит в состав цикла «Предметное обучение: Математика» обязательных дисциплин вариативной части программы подготовки бакалавра.

Курс «Числовые системы» изучается на 4 курсе в 8 семестре.

Структурно-логическая схема формирования в ОПОП компетенций, закрепленных за дисциплиной

Порядок формирования компетенции ПК-7

Предшествующие дисциплины, практики	Последующие дисциплины, практики
Б1.Б.02.02 Психология Б1.В.02.07 Дискретная математика Б1.В.01.03 Методика воспитательной работы (Математика) Б1.В.01.04 Методика воспитательной работы (Информатика) Б1.В.01.05 Организация исследовательской и проектной деятельности обучающегося по математике Б1.В.01.06 Организация исследовательской и проектной деятельности обучающегося по информатике Б1.В.03.08 Дифференциальная геометрия Б1.В.ДВ.14.01 Уравнения математической физики Б1.В.ДВ.14.02 Математические модели физических процессов Б1.В.ДВ.16.01 Информационные системы Б1.В.ДВ.16.02 Системы управления базами данных Б2.В.01(У) Учебная практика. Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	Б1.В.ДВ.10.01 Уравнения с параметрами Б1.В.ДВ.10.02 Неравенства с параметрами Б1.В.ДВ.12.01 Логика математических рассуждений Б1.В.ДВ.12.02 Решение логических задач Б2.В.04(П) Производственная практика. Научно-исследовательская работа Б2.В.05(Пд) Производственная практика. Преддипломная практика Б3.Б.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Б3.Б.02(Д) Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты ФТД.02 Инновационные методы и технологии электронного обучения

Порядок формирования компетенции СПК-2

Предшествующие дисциплины, практики	Последующие дисциплины, практики
<p>Б1.В.01.03 Методика воспитательной работы (Математика)</p> <p>Б1.В.02.07 Дискретная математика</p> <p>Б1.В.02.08 Теория вероятностей</p> <p>Б1.В.02.09 Исследование операций</p> <p>Б1.В.03.02 Алгебра</p> <p>Б1.В.03.03 Геометрия</p> <p>Б1.В.02.05 Математический анализ</p> <p>Б1.В.03.09 Дифференциальные уравнения</p> <p>Б1.В.ДВ.08.01 Вводный курс математики</p> <p>Б1.В.ДВ.08.02 Основы математики</p> <p>Б1.В.ДВ.15.01 Элементарная математика</p> <p>Б1.В.ДВ.15.02 Практикум по решению математических задач</p> <p>Б1.В.01.01 Методика обучения математике</p> <p>Б1.Б.02.08 Организация исследовательской и проектной деятельности обучающегося по математике</p> <p>Б1.В.01.05 Оценивание и мониторинг образовательных результатов обучающегося по математике</p> <p>Б1.В.02.03 Численные методы</p> <p>Б1.В.03.01 Математическая статистика</p> <p>Б1.В.03.07 Теория чисел</p> <p>Б1.В.03.08 Дифференциальная геометрия</p> <p>Б1.В.ДВ.11.01 Решение задач единого государственного экзамена по математике</p> <p>Б1.В.ДВ.11.02 Решение задач основного государственного экзамена по математике</p> <p>Б1.В.ДВ.14.01 Уравнения математической физики</p> <p>Б1.В.ДВ.14.02 Математические модели физических процессов</p> <p>Б2.В.02(П) Производственная практика. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности</p>	<p>Б1.В.ДВ.07.01 История математики</p> <p>Б1.В.ДВ.07.02 Философия математики</p> <p>Б1.В.ДВ.10.01 Уравнения с параметрами</p> <p>Б1.В.ДВ.10.02 Неравенства с параметрами</p> <p>Б1.В.ДВ.12.01 Логика математических рассуждений</p> <p>Б1.В.ДВ.12.02 Решение логических задач</p> <p>Б1.В.ДВ.13.01 Актуальные проблемы обучения математике</p> <p>Б1.В.ДВ.13.02 Обучение математике в условиях инклюзии</p> <p>Б2.В.03(П) Производственная практика. Педагогическая практика</p> <p>Б2.В.04(П) Производственная практика. Научно-исследовательская работа</p> <p>Б2.В.05(Пд) Производственная практика. Преддипломная практика</p> <p>Б3.Б.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена</p> <p>Б3.Б.02(Д) Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты</p>

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных единиц (з.е.), 108 академических часов.

Курсовая работа не планируется

3.1. Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий (в часах)

Объем дисциплины	Всего часов	
	для очной формы обучения	для заочной формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины	108	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)		
Аудиторная работа (всего**):	36	
в т. числе:		
Лекции	18	
Семинары, практические занятия		
Практикумы		
Лабораторные работы	18	
в т.ч. в активной и интерактивной формах	6	
Внеаудиторная работа (всего**):		
В том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем:		
Курсовое проектирование		
Групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем		
Творческая работа (эссе)		
Самостоятельная работа обучающихся (всего**)	72	
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет)	Зачёт	

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

4.1. Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

для очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости
			аудиторные учебные занятия		самостоятельная работа обучающихся	
			лекции	семинары, практические занятия		
1.	Аксиоматическая теория натуральных чисел	20	4	4	12	Домашняя контрольная работа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоём- кость (часов)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучаю- щихся и трудоёмкость (в часах)			Формы текуще- го контроля успеваемости
			аудиторные учебные занятия		самостоя- тельная рабо- та обучаю- щихся	
			всего	лекции		
	сел.					
2.	Аксиоматическая тео- рия целых чисел.	16	2	2	12	Домашняя кон- трольная работа. Устный опрос.
3.	Аксиоматическая тео- рия рациональных чи- сел.	20	4	4	12	Домашняя кон- трольная работа. Проверка кон- спекта.
4.	Аксиоматическая тео- рия действительных чисел.	20	4	4	12	Домашняя кон- трольная работа. Устный опрос.
5.	Аксиоматическая тео- рия комплексных чи- сел.	16	2	2	12	Домашняя кон- трольная работа.
6.	Линейные алгебры над полями.	16	2	2	12	Домашняя кон- трольная работа.
	Итого	108	18	18	72	

для заочной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоём- кость (часов)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучаю- щихся и трудоёмкость (в часах)			Формы текуще- го контроля успеваемости
			аудиторные учебные занятия		самостоя- тельная рабо- та обучаю- щихся	
			всего	лекции		
1.	Аксиоматическая теория натуральных чисел.	18	1	1	16	Домашняя кон- трольная работа.
2.	Аксиоматическая теория целых чисел.	18	1	1	16	Домашняя кон- трольная работа. Устный опрос.
3.	Аксиоматическая теория рациональных чисел.	17	1		16	Домашняя кон- трольная работа. Проверка кон- спекта.
4.	Аксиоматическая теория действитель- ных чисел.	17	1		16	Домашняя кон- трольная работа. Устный опрос.
5.	Аксиоматическая теория комплексных	17		1	16	Домашняя кон- трольная работа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоём- кость (часов)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучаю- щихся и трудоёмкость (в часах)			Формы текуще- го контроля успеваемости
			аудиторные учебные занятия		самостоя- тельная рабо- та обучаю- щихся	
			лекции	семинары, практические занятия		
всего						
	чисел.					
6.	Линейные алгебры над полями.	17		1	16	Домашняя кон- трольная работа.
7.	Зачет	4				
	Итого	108	4	4	96	

4.2 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разде- лам)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	Аксиоматическая теория натуральных чисел.	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
1.1.	Натуральный ряд. Формулировка аксиоматической теории натуральных чисел.	Формулировка аксиоматической теории натуральных чисел. Определение системы натуральных чисел. Свойства, вытекающие из определения. Принцип математической индукции. Сложение натуральных чисел. Существование суммы. Свойства: ассоциативность, коммутативность, отличие суммы от каждого из слагаемых. Умножение натуральных чисел. Существование произведения. Свойства: коммутативность, дистрибутивность, ассоциативность.
1.2	Линейно упорядоченное множество натуральных чисел. Различные виды доказательств по индукции.	Отношение порядка на множестве натуральных чисел. Определение, свойства: монотонность относительно сложения и умножения, теорема Архимеда. Упорядоченное полукольцо натуральных чисел. Независимость аксиомы индукции и ее роль в арифметике. Эквивалентность аксиомы индукции и теоремы о наименьшем элементе. Три разновидности принципа математической индукции.
<i>Темы практических/семинарских занятий</i>		
1.1	Натуральный ряд. Формулировка аксиоматической теории натуральных чисел.	Формулировка аксиоматической теории натуральных чисел. Определение системы натуральных чисел. Свойства, вытекающие из определения. Принцип математической индукции. Сложение натуральных чисел. Существование суммы. Свойства: ассоциативность, коммутативность, отличие суммы от каждого из слагаемых. Умножение натуральных чисел. Существование произведения. Свойства: коммутативность, дистрибутивность, ассоциативность.
1.2	Линейно упорядоченное множество натуральных чисел. Различные виды	Отношение порядка на множестве натуральных чисел. Определение, свойства: монотонность относительно сложения и умножения, теорема Архимеда. Упорядоченное полукольцо натуральных чисел. Независимость аксиомы индукции и ее роль в арифметике. Эквивалентность аксиомы индукции и

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
	доказательств по индукции.	теоремы о наименьшем элементе. Три разновидности принципа математической индукции.
2	Аксиоматическая теория целых чисел.	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
2.1	Система целых чисел.	Определение системы целых чисел. Существование системы целых чисел. Свойства целых чисел, теорема о порядке. Непротиворечивость и категоричность аксиоматической теории целых чисел.
<i>Темы практических/семинарских занятий</i>		
2.1	Система целых чисел.	Определение системы целых чисел. Существование системы целых чисел. Свойства целых чисел, теорема о порядке. Непротиворечивость и категоричность аксиоматической теории целых чисел.
3	Аксиоматическая теория рациональных чисел.	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
3.1	Система рациональных чисел.	Определение системы рациональных чисел. Представимость рационального числа как частного от деления двух целых чисел. Существование системы рациональных чисел. Представление рациональных чисел десятичными дробями. Упорядоченность поля рациональных чисел.
3.2	Основные свойства системы рациональных чисел.	Непротиворечивость и категоричность аксиоматической теории рациональных чисел. Свойства аксиоматической теории \mathbb{Q} .
<i>Темы практических/семинарских занятий</i>		
3.1	Система рациональных чисел.	Определение системы рациональных чисел. Представимость рационального числа как частного от деления двух целых чисел. Существование системы рациональных чисел. Представление рациональных чисел десятичными дробями. Упорядоченность поля рациональных чисел.
3.2	Основные свойства системы рациональных чисел.	Непротиворечивость и категоричность аксиоматической теории рациональных чисел. Свойства аксиоматической теории \mathbb{Q} .
4	Аксиоматическая теория действительных чисел.	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
4.1.	Система действительных чисел.	Определение системы действительных чисел. Существование системы действительных чисел. Свойства действительных чисел: действительное число – предел последовательности рациональных чисел, теорема о существовании корня. Определение арифметического корня, рациональной и действительной степени действительного числа, их свойства.
4.2	Система p-адических чисел.	Кольцо m-адических чисел. 10-адические числа.
<i>Темы практических/семинарских занятий</i>		
4.1	Система действительных чисел.	Определение системы действительных чисел. Существование системы действительных чисел. Свойства действительных чисел: действительное число – предел последовательности рациональных чисел, теорема о существовании корня. Определение арифметического корня, рациональной и действи-

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
		тельной степени действительного числа, их свойства.
4.2	Система p -адических чисел.	Кольцо m -адических чисел. 10 -адические числа.
5	Аксиоматическая теория комплексных чисел.	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
5.1.	Система комплексных чисел.	Определение системы комплексных чисел. Представимость комплексного числа в виде $a + bi$. Невозможность упорядочивания. Модели теории комплексных чисел. Основные свойства комплексных чисел. Двойные и дуальные числа.
<i>Темы практических/семинарских занятий</i>		
5.1	Система комплексных чисел.	Определение системы комплексных чисел. Представимость комплексного числа в виде $a + bi$. Невозможность упорядочивания. Модели теории комплексных чисел. Основные свойства комплексных чисел. Двойные и дуальные числа.
6	Линейные алгебры над полями.	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
6.1	Линейные алгебры над полями.	Определение алгебры конечного ранга над полем, примеры алгебр над полем действительных чисел. Кватернионы. Теорема Фробениуса.
<i>Темы практических/семинарских занятий</i>		
6.1	Линейные алгебры над полями.	Определение алгебры конечного ранга над полем, примеры алгебр над полем действительных чисел. Кватернионы. Теорема Фробениуса.

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

Для обеспечения самостоятельной работы используются следующие средства:

- 1) Конспекты лекций;
- 2) Учебно-методическая литература
- 3) Информационные источники сети «Интернет»
- 4) Фомина А.В. Числовые системы: методические рекомендации по изучению дисциплины для студентов факультета информатики, математики и экономики, обучающихся по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (профиль «Математика и Информатика») / А.В. Фомина; Новокузнецкий ин-т (фил.) Кемеров. гос. ун-та. – Новокузнецк : НФИ КемГУ, 2020 – 24 с. – размещены в ЭИОС на сайте НФИ КемГУ (раздел Главная / Образование / Образовательные программы Факультет информатики, математики и экономики/ Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) – Математика и Информатика/ Методические материалы /).

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1. Типовые (примерные) контрольные задания / материалы

В качестве формы итогового контроля знаний по дисциплине «Числовые системы» предусмотрен *зачёт*.

Примерные задания для оценки сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной

плиной

<p>ПК-7 способен организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать активность и инициативность, самостоятельность обучающихся, развивать их творческие способности</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основные виды внеурочной деятельности для поддержания активности, инициативности и самостоятельности, творческих способностей обучающихся. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • использовать основные виды внеурочной деятельности для поддержания активности, инициативности и самостоятельности, творческих способностей обучающихся; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • опытом использования основных видов внеурочной деятельности для поддержания активности, инициативности и самостоятельности, творческих способностей обучающихся; 	<p>Задача 1: На множестве M задано бинарное отношение α. Будет ли α отношением эквивалентности? $M=\mathbb{R}, \alpha = \{(x, y) x - y < y\}$.</p> <p>Задача 2: Докажите неравенство: $n! < \left(\frac{n+1}{2}\right)^n$ для любого натурального $n > 1$.</p>
<p>СПК-2 способен осуществлять разработку и реализацию образовательных программ основного и среднего общего образования по математике на основе специальных научных знаний в предметной области “Математика”</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основные положения, базовые идеи и методы классических разделов математики (числовые системы); <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • использовать математические знания и методы классических разделов математики для решения межпредметных и практикоориентированных задач; • решать исследовательские математические задачи на основе конструирования новых или реконструкции уже известных способов и приемов; <p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> • технологиями поисковой деятельности в области классических разделов математики (числовые 	<p>Задача 1: Рассмотрим аддитивную полугруппу $\langle \sqrt{2}N, + \rangle$ и для любого $\sqrt{2}n \in \sqrt{2}N$ определим $(\sqrt{2}n)' = \sqrt{2}n + \sqrt{2}$. Докажите, что система $\langle \sqrt{2}N, ' \rangle$ является натуральным рядом.</p> <p>Задача 2: Докажите, что в поле рациональных чисел для любого простого числа p уравнение $x^2 = p$ решения не имеет.</p>

	системы) • методами решения учебных задач классических разделов математики (числовые системы);	
--	---	--

Типовые (примерные) контрольные вопросы и задания

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задачи
8 семестр		
1. Аксиоматическая теория натуральных чисел.		
1.1 Натуральный ряд. Формулировка аксиоматической теории натуральных чисел.	1. Числовые и алгебраические системы. 2. Аксиомы Пеано. 3. Определение натурального ряда. 4. Независимость аксиом Пеано. 5. Непротиворечивость аксиоматической теории натуральных чисел. 6. Принцип полной математической индукции. 7. Сложение и умножение натуральных чисел. 8. Свойства сложения и умножения натуральных чисел.	1. На множестве M задано бинарное отношение α . Будет ли α отношением эквивалентности? $M=R$, $\alpha = \{(x, y) x^2 + y^2 = 1\}$. 2. Рассмотрим аддитивную полугруппу $\langle \sqrt{2}N, + \rangle$ и для любого $\sqrt{2}n \in \sqrt{2}N$ определим $(\sqrt{2}n)' = \sqrt{2}n + \sqrt{2}$. Докажите, что система $\langle \sqrt{2}N, ' \rangle$ является натуральным рядом.
1.2 Линейно упорядоченное множество натуральных чисел. Различные виды доказательств по индукции.	9. Линейно упорядоченное множество натуральных чисел. 10. Свойства линейно упорядоченного множества натуральных чисел. 11. Виды доказательств по индукции. 12. Упорядоченное полукольцо натуральных чисел. 13. Индуктивные определения. 14. Конечные и счетные множества.	3. Докажите, что $2^{2n+1} \cdot 3^{n+3} + 1$ делится на 11 при любом натуральном n . 4. Докажите неравенство: $n! < \left(\frac{n+1}{2}\right)^n$ для любого натурального $n > 1$.
2. Аксиоматическая теория целых чисел.		
2.1 Система целых чисел.	15. Определение системы целых чисел. 16. Построение кольца целых чисел. 17. Упорядоченное кольцо целых чисел.	5. Докажите, что пересечение двух подколец есть подкольцо. Найти пересечение подколец $6Z$ и $15Z$. 6. В кольце $\langle \bar{Z}, \oplus, \otimes \rangle$ решите уравнение: $\left(\overline{x, y}\right) \otimes \left(\overline{2, 1}\right) \oplus \left(\overline{1, 2}\right) = \left(\overline{5, 7}\right)$.

		7. Докажите, что в кольце $\langle \bar{Z}, \oplus, \otimes \rangle$ всякое подкольцо, содержащее \bar{N} , совпадает с \bar{Z} .
3. Аксиоматическая теория рациональных чисел.		
3.1 Система рациональных чисел.	18. Определение системы рациональных чисел. 19. Построение поля рациональных чисел.	8. Будет ли счетным множество всех иррациональных чисел?
3.2 Основные свойства системы рациональных чисел.	20. Упорядоченное поле рациональных чисел.	9. В кольце $\langle \bar{Q}, \oplus, \otimes \rangle$ решите уравнение: $\left(\overline{2,3}\right) \otimes \left(\overline{x,y}\right) \oplus \left(\overline{4,5}\right) = \left(\overline{6,7}\right).$ Докажите, что в упорядоченном поле рациональных чисел отношение “меньше” единственно.
4. Аксиоматическая теория действительных чисел.		
4.1 Система действительных чисел.	21. Система действительных чисел.	10. Запишите в виде отношения целых чисел рациональные числа, представленные в виде следующих десятичных дробей: $0,(23)$; $0,0(31)$; $2,05(456)$.
4.2 Система p-адических чисел.	22. Кольцо m-адических чисел.	11. Запишите в виде отношения целых чисел периодическое 7-адическое число: $(124)63$.
5. Аксиоматическая теория комплексных чисел.		
5.1 Система комплексных чисел.	23. Комплексные числа.	12. Докажите, что в поле комплексных чисел уравнение $x^2 + 1 = 0$ имеет точно два решения.
6. Линейные алгебры над полями.		
6.1 Линейные алгебры над полями.	24. Двойные и дуальные числа. 25. Кватернионы.	13. Докажите единственность алгебраической формы двойного и дуального числа.

6.2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Для положительной оценки по результатам освоения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить все установленные виды учебной работы. Оценка результатов работы обучающегося в баллах (по видам) приведена в таблице.

Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (БРС)

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы (17 недель)
Текущая учеб-	80	Лекционные заня-	1 балл посещение 1 лекци-	0 - 9

ная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)		тия (конспект) (9 занятий)	онного занятия	
		Практические (9 занятий).	1 балл - посещение 1 практического занятия 3 балла – посещение 1 занятия и существенный вклад на занятии в работу всей группы,	9 - 26
		Контрольная работа	За Контрольную работу: 7 балла (выполнено 51 - 65% заданий) 8 баллов (выполнено 66 - 85% заданий) 9 баллов (выполнено 86 - 100% заданий)	35-45
Итого по текущей работе в семестре				44 - 80
Промежуточная аттестация (зачет)	20	Вопросы к зачету Тест	10 баллов (пороговое значение) 20 баллов (максимальное значение)	10-20
Итого по промежуточной аттестации (зачет)				20 баллов
Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации: 51 – 100 б. Набранные баллы переводятся в оценки по следующей шкале: - 0 – 50 – «не зачтено»; - 51–100 – «зачтено»				

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Ларин, С. В. Числовые системы: учебное пособие для академического бакалавриата / С. В. Ларин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Юрайт, 2018. — 177 с. — ISBN 978-5-534-05548-1. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/416107> (дата обращения: 14.09.2020). — Текст: электронный. www.biblio-online.ru/book/F85562B1-3876-4FD3-B73A-0F90CDF438D33 .
2. Смолин, Ю. Н. Числовые системы : учебное пособие / Ю. Н. Смолин. — 2-е изд., стер. — Москва : ФЛИНТА, 2016. — 112 с. — ISBN 978-5-9765-0794-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/84194> (дата обращения: 14.09.2020).

Дополнительная литература

1. Виноградов, И. М. Основы теории чисел : учебное пособие / И. М. Виноградов. — 14-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 176 с. — ISBN 978-5-8114-5329-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/139285> (дата обращения: 14.09.2020).
2. Ермолаева, Н. Н. Практические занятия по алгебре. Элементы теории множеств, теории чисел, комбинаторики. Алгебраические структуры : учебное пособие

/ Н. Н. Ермолаева, В. А. Козынченко, Г. И. Курбатова ; под редакцией Г. И. Курбатовой. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 112 с. — ISBN 978-5-8114-1657-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/49469> (дата обращения: 14.09.2020).

3. Киселев, А. П. Алгебра. Ч. II : учебник / А. П. Киселев ; под редакцией Н. А. Глаголева. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2014. — 248 с. — ISBN 978-5-9221-1548-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/63668> (дата обращения: 14.09.2020).

8. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «интернет», современных профессиональных баз данных (СПБД) и информационных справочных систем (ИСС) необходимых для освоения дисциплины

1. Базовые федеральные образовательные порталы. <http://www.edu.ru/db/portal/sites/portal_page.htm>.
2. Государственная публичная научно-техническая библиотека. <www.gpntb.ru/>.
3. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов. <<http://www.ict.edu.ru/>>.
4. Национальная электронная библиотека. <www.nns.ru/>..
5. Поисковая система «Апорт». <www.aport.ru/>.
6. Поисковая система «Рамблер». <www.rambler.ru/>.
7. <www.yahoo.com/>. Поисковая система «Yahoo».
8. <www.yandex.ru/>. Поисковая система «Яндекс».
9. Российская государственная библиотека. <www.rsl.ru/>.
10. Российская национальная библиотека. <www.nlr.ru/>.

Современные профессиональные базы данных (СПБД) и информационные справочные системы (ИСС) по дисциплине

- 1) Общероссийский математический портал (информационная система) - <http://www.mathnet.ru/>
- 2) Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://www.window.edu.ru>.
- 3) zbMATH - <https://zbmath.org/> - математическая база данных, охватывающая материалы с конца 19 века. zbMath содержит около 4 000 000 документов, из более 3 000 журналов и 170 000 книг по математике, статистике, информатике, а также машиностроению, физике, естественным наукам и др.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

- 1) Фомина А.В. Числовые системы: методические рекомендации по изучению дисциплины для студентов факультета информатики, математики и экономики, обучающихся по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (профиль «Математика и Информатика») / А.В. Фомина; Новокузнецкий ин-т (фил.) Кемеров. гос. ун-та. – Новокузнецк : НФИ КемГУ, 2020 – 24 с. – размещены в ЭИОС на сайте НФИ КемГУ (раздел Главная / Образование / Образовательные программы Факультет информатики, математики и экономики/ Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) – Математика и Информатика/ Методические материалы /).

Рекомендуется студентам посещать все лекции, пользоваться предложенной в достаточном количестве литературой; после посещения лекции целесообразно прочитывать изученный материал, отмечать возникшие вопросы для более подробного уточнения на практическом занятии по данной теме. Перед практическим или семинарским занятием необходимо изучить теоретический материал, рассмотреть решение примеров, предложенных преподавателем на лекции. Задания для внеаудиторной самостоятельной работы рекомендуется выполнять сразу после проведения практического занятия.

При подготовке к семинарским занятиям рекомендуется пользоваться списком взаимозаменяемых источников учебной литературы.

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, используемого программного обеспечения и информационных справочных систем

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях НФИ КемГУ:

Числовые системы	318 Учебная аудитория для проведения: - занятий лекционного типа; - занятий семинарского (практического) типа; - групповых и индивидуальных консультаций; - текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра (2 шт.), столы, стулья. Оборудование: переносное - ноутбук, экран, проектор. Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.	654027, Кемеровская область - Кузбасс, г. Новокузнецк, пр-кт Пионерский, д.13, пом.1
------------------	---	--

11. Иные сведения и (или) материалы

11.1. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Лекция в форме проблемного изложения, эвристической беседы, лекция с заранее запланированными ошибками. При проведении таких лекций процесс познания обучаемых приближается к поисковой, исследовательской деятельности. Это формирует мыслительную и

познавательную активность студентов, развивает умения оперативно анализировать информацию, выступать в роли экспертов, оппонентов, рецензентов, выделять неверную и неточную информацию.

Иллюстрация и демонстрация. Этот метод предполагает использование презентаций, слайдов, схем, наглядных пособий, моделей геометрических фигур, компьютерных программ и Интернет-ресурсов, что позволяет студенту более эффективно усвоить предлагаемый материал.

Учебная групповая дискуссия. Преподаватель организует дискуссию обучающихся по обсуждению некоторой сложной геометрической задачи, в ходе которой происходит обмен мнениями, проводится критический анализ условия задачи.

Исследовательский метод, когда учащийся ставится в роль первооткрывателя знаний и реализующийся путем выполнения студентами реферативных работ.

11.2 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обеспечения образования инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается адаптированная образовательная программа, индивидуальный учебный план с учетом особенностей их психофизического развития и состояния здоровья.

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется на основе образовательных программ, адаптированных для обучения указанных обучающихся.

Обучение по образовательной программе инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется факультетом с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Университетом создаются специальные условия для получения высшего образования по образовательным программам обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.

Составитель (и): Фомина А.В., доцент каф. МФММ

(фамилия, инициалы и должность преподавателя (ей))