

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Карачаево-Черкесский государственный университет имени У.Д. Алиева"

Физико-математический факультет



Р.А. Бостанов

«04» июля 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ТЕОРИЯ ЧИСЕЛ И ЧИСЛОВЫЕ СИСТЕМЫ**

Направление подготовки

**44.03.05. «Педагогическое образование» (с двумя профилями подготовки)**  
шифр, название направления

Направление подготовки

**44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)**  
(шифр, название направления)

Направленность (профиль)

**Математика; информатика**

Квалификация выпускника

**бакалавр**

Форма обучения

**Очная, заочная**

Год начала подготовки

**2019**

Карачаевск, 2023

Программу составил(а): *канд. физ.-мат. наук, доцент Кубекова Б.С.*

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02.2018 №125; образовательной программой высшего образования и учебным планом по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), направленность (профиль) «Математика; информатика»; локальными актами КЧГУ.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры алгебры и геометрии на 2023-2024 учебный год

Протокол № 10 от 30.06.2023 г.

Заведующий кафедрой, канд. пед. наук, доцент



/ Гербеков Х.А./

## Содержание

1. Наименование дисциплины (модуля).....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....	5
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.....	6
5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	7
6. Образовательные технологии .....	15
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) .....	17
7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания .....	17
7.2. 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 .....	20
7.2.1. Комплект тестовых заданий .....	20
7.2.2. Примерные вопросы к итоговой аттестации (экзамен) .....	36
7.3. Бально-рейтинговая система оценки знаний бакалавров.....	38
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля) .....	40
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	42
9.1 Методические рекомендации по освоению лекционного материала, подготовке к лекциям .....	43
9.2 Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям .....	44
10. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля) .....	45
10.1. Общесистемные требования.....	45
10.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины .....	45
10.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения .....	46
10.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы .....	46
11. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	47
12. Лист регистрации изменений.....	48

# 1. Наименование дисциплины (модуля)

## ТЕОРИЯ ЧИСЕЛ И ЧИСЛОВЫЕ СИСТЕМЫ

**Целью** изучения дисциплины является: формирование у будущих специалистов современных теоретических знаний в области теории чисел, их строения и внутренних связей, возможности представления одних через другие, более простые по своим свойствам; формирование современных теоретических знаний в области теории числовых систем.

**Для достижения цели ставятся задачи:**

- Формирование умений, связанных с применением полученных знаний в процессе решения задач, в частности, в исследовании и решении основных типов сравнений.
- Воспитание общей алгебраической культуры, необходимой для глубокого понимания как основного школьного курса математики, так и школьных факультативных курсов.
- Развитие логического и алгоритмического мышления.
- Выработка умения самостоятельно расширять математические знания.
- Изучение последовательно основных числовых систем.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций обучающегося:

<i>Код компетенции</i>	<i>Содержание компетенции в соответствии с ФГОС ВО/ОП ВО/ООП</i>	<i>Индикаторы достижения компетенций</i>	<i>Декомпозиция компетенций (результаты обучения) в соответствии с установленными индикаторами</i>
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК.Б-1.1 анализирует задачу, в частности, задачи теории чисел, и ее базовые составляющие в соответствии с заданными требованиями УК.Б-1.2 осуществляет поиск информации, интерпретирует и ранжирует ее для решения поставленной задачи по различным типам запросов УК.Б-1.3 при обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения УК.Б-1.4 выбирает методы и средства решения задачи и анализирует методологические проблемы, возникающие при решении задачи УК.Б-1.5 рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленных задач, оценивая достоинства и недостатки	<b>Знать:</b> – методики поиска, сбора и обработки информации; - основные методы доказательства теорем и утверждений теории чисел, методы решения сравнений и их систем. <b>Уметь:</b> – применять методики поиска, сбора и обработки информации; применять системный подход для решения задач теории чисел и числовых систем. <b>Владеть:</b> – методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; - методикой решения задач теории чисел и числовых систем.
ОПК-2	Способен участвовать в разработке основных и дополнительных	ОПК-2.1 Разрабатывает программы учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), программы дополнительного образования в соответствии с нормативно-правовыми актами в сфере образования	<b>Знать:</b> -методы, идеи и принципы теории чисел и числовых систем; - нормативно-правовые

образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)	ОПК-2.2. Проектирует индивидуальные образовательные маршруты освоения программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), программ дополнительного образования в соответствии с образовательными потребностями обучающихся	акты в сфере образования, - структуру и методики разработки программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), программ дополнительного образования. <b>Уметь:</b> - проектировать индивидуальные образовательные маршруты освоения программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), программ дополнительного образования в соответствии с образовательными потребностями обучающихся. <b>Владеть:</b> - методиками отбора педагогических и других технологий, в том числе информационно-коммуникационных, а также цифровых образовательных ресурсов, используемых при разработке основных и дополнительных образовательных программ и их элементов
	ОПК- 2.3. Осуществляет отбор педагогических и других технологий, в том числе информационно-коммуникационных, а также цифровых образовательных ресурсов, используемых при разработке основных и дополнительных образовательных программ и их элементов	

### 3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина (модуль) относится к обязательным дисциплинам базовой части. Дисциплина (модуль) изучается на 3 курсе в 5 семестре при очной форме обучения и на 4 курсе при заочной форме обучения.

<b>МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО</b>	
Индекс	Б1.О.31
<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по алгебре, элементарной математике, геометрии..	
<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
Изучение дисциплины необходимо для успешного освоения дисциплин профессионального цикла и практик: АКА.	

**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 (объем) дисциплины (модуля) составляет 4 ЗЕТ, 144 академических часа.

Объём дисциплины	Всего часов	
	для очной формы обучения	для заочной формы обучения
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	144	144
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий)* (всего)</b>		
<b>Аудиторная работа (всего):</b>	72	12
в том числе:		
лекции	36	6
семинары, практические занятия	36	6
практикумы		
лабораторные работы		
<b>Внеаудиторная работа:</b>		
курсовые работы		
консультация перед экзаменом		
Внеаудиторная работа также включает индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, групповые, индивидуальные консультации и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем), рефераты, контрольные работы и др.		
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>	72	124
<b>Контроль самостоятельной работы</b>		8
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)</b>	экзамен	экзамен

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

№ п/п	Курс/ семестр	Раздел, тема дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			Планируемые результаты обучения	Формы текущего контроля		
				все-го	Аудиторные уч. занятия				Сам. работа	
					Лек.	Пр				Лб
		<b>Раздел 1. Теория делимости</b>								
1	3\5	Делимость целых чисел и ее свойства. Наибольший общий делитель двух чисел. Алгоритм Евклида. Наибольший общий делитель нескольких чисел. Свойства наибольшего общего делителя.	7	2	2		3	УК-1 ОПК-2	Устный опрос Оценка решения задач на занятии и проверка домашних заданий	
2	3\5	Нок двух и нескольких чисел. Простые числа и их свойства. Простые числа Ферма и Мерсенна. Каноническое разложение натурального числа	7	2	2		3	УК-1 ОПК-2	Устный опрос Оценка решения задач на занятии и проверка домашних заданий	
		<b>Раздел 2. Числовые функции</b>								
3	3\5	Числовые функции и их свойства. Целая часть числа $x$ : $[x]$ . Дробная часть числа $x$ : $\{x\}$ . Применение функции $[x]$ для нахождения канонического разложения числа $n!$ . Число делителей и сумма делителей натурального числа. Функция $\pi(x)$ – количество простых чисел в промежутке от 1 до $x$	7	2	2		3	УК-1 ОПК-2	Оценка решения задач на занятии и проверка домашних заданий	
		<b>Раздел 3. Теория сравнений</b>								
4	3\5	Числовые сравнения. Свойства числовых сравнений. Классы вычетов.	7	2	2		3	УК-1 ОПК-2	Устный опрос	
5	3\5	Полная и приведенная системы вычетов и их свойства. Теоремы Эйлера и Ферма и их применение. Признак приведенной системы вычетов. Мультипликативные функции. Вычисление функции Эйлера.	7	2	2		3	УК-1 ОПК-2	Оценка решения задач на занятии и проверка домашних заданий	

6	3\5	Кольцо и поле классов вычетов.	3				3	УК-1 ОПК-2	Устный опрос
		<b>Раздел 4. Полиномиальные сравнения</b>							
7	3\5	Сравнения первой степени с одним неизвестным. Корень и решение сравнения. Исследование сравнения первой степени с одной неизвестной. Методы решений сравнений первой степени. Решение сравнения первой степени с одной неизвестной с помощью функции Эйлера.	7	2	2		3	УК-1 ОПК-2	Устный опрос Оценка решения задач на занятии и проверка домашних заданий
8	3\5	Непрерывные дроби. Представление рационального числа в виде конечной непрерывной дроби. Представление иррационального числа в виде бесконечной непрерывной дроби. Свойства непрерывных дробей. Решение сравнения первой степени с одной неизвестной с помощью непрерывных дробей. Решение в целых числах уравнения вида $ax+by=c$ с целыми коэффициентами.	7	2	2		3	УК-1 ОПК-2	Устный опрос Оценка решения задач на занятии и проверка домашних заданий
9	3\5	Решение систем сравнений первой степени. Сравнения $n$ -ой степени по простому модулю. Теорема Вильсона. Решение сравнений по составному модулю.	7	2	2		3	УК-1 ОПК-2	Устный опрос Оценка решения задач на занятии и проверка домашних заданий
10	3\5	Сравнения второй степени. Символ Лежандра, символ Якоби и их свойства.	3				3	УК-1 ОПК-2	Устный опрос
		<b>Раздел 4. Первообразные корни и индексы</b>							
11	3\5	Показатель числа по данному модулю и его свойства. Первообразный корень по данному модулю и его нахождение. Свойства первообразного корня.	3				3	УК-1 ОПК-2	Устный опрос
12	3\5	Индексы. Индекс числа по простому модулю при данном основании. Свойства индексов. Решение сравнений с помощью таблиц индексов.	7	2	2		3	УК-1 ОПК-2	Устный опрос Оценка решения задач на занятии и проверка домашних заданий
		<b>Раздел 5. Системы счисления</b>							



13	3\5	Системы счисления. Перевод чисел из одной системы счисления в другую. Операции над числами в различных системах. Позиционные и непозиционные системы счисления. Вывод признаков делимости с помощью теории сравнений.	3				3	УК-1 ОПК-2	Устный опрос
		<b>Раздел 5. Запись рациональных чисел в виде десятичной дроби.</b>							
14	3\5	Возможность записи рационального числа в виде конечной десятичной дроби. Возможность записи рационального числа в виде чистой периодической десятичной дроби. Возможность записи рационального числа в виде смешанной периодической десятичной дроби.	3				3	УК-1 ОПК-2	Оценка решения задач на занятии и проверка домашних заданий
		<b>Раздел 6. Алгебраические и трансцендентные числа.</b>							
15	3\5	Алгебраические и трансцендентные числа. Их свойства. Множества алгебраических и трансцендентных чисел.	3				3	УК-1 ОПК-2	Устный опрос
		<b>Раздел 7. Аксиоматические теории</b>							
16	3\5	Аксиоматическая теория. Схема построения неформальной аксиоматической теории. Интерпретация и модель аксиоматической теории. Свойства аксиоматических теорий	4	2			2	УК-1 ОПК-2	Устный опрос Оценка решения задач на занятии и проверка домашних заданий
		<b>Раздел 8. Система натуральных чисел</b>							
17	3\5	Аксиомы множества натуральных чисел Сложение натуральных чисел. Свойства сложения на множестве натуральных чисел Умножение натуральных чисел. Свойства умножения на множестве натуральных чисел Порядок во множестве натуральных чисел	7	2	2		3	УК-1 ОПК-2	Устный опрос Оценка решения задач на занятии и проверка домашних заданий
18	3\5	Произведение и частное натуральных чисел и их свойства. Произведение нескольких элементов. Натуральные кратные и степени элементов и их свойства. Вычитание и деление натуральных чисел. Категоричность аксиоматической теории нату-	7	2	2		3	УК-1 ОПК-2	Оценка решения задач на занятии и проверка домашних заданий

		ральных чисел. Непротиворечивость арифметики							
		<b>Раздел 9. Система целых чисел</b>							
19	3\5	Аксиоматическое построение кольца целых чисел. Свойства целых чисел Категоричность и непротиворечивость системы аксиом кольца $Z$ . Операции над целыми числами и их свойства Практическое занятие проводится в интерактивной форме-анализ конкретных ситуаций.	7	2	2		3	УК-1 ОПК-2	Устный опрос Оценка решения задач на занятии и проверка домашних заданий
		<b>Раздел 10. Система рациональных чисел</b>							
20	3\5	Аксиоматическое построение поля рациональных чисел. Свойства рациональных чисел Категоричность и непротиворечивость аксиоматической теории рациональных чисел	7	2	2		3	УК-1 ОПК-2	Устный опрос Оценка решения задач на занятии и проверка домашних заданий
21	3\5	Последовательности в упорядоченных полях Абсолютная величина в упорядоченных полях и ее свойства. Последовательности в упорядоченных полях. Свойства последовательностей в упорядоченных полях. Нормированные поля. $p$ -адическая норма. Последовательности в нормированных полях: ограниченные, фундаментальные, сходящиеся, монотонные	4				4	УК-1 ОПК-2	Оценка решения задач на занятии и проверка домашних заданий
		<b>Раздел 11. Система действительных чисел</b>							
22	3\5	Аксиоматическое построение поля действительных чисел. Свойства действительных чисел Позиционная десятичная запись действительных чисел Непротиворечивость и категоричность аксиоматической теории действительных чисел	9	2	4		3	УК-1 ОПК-2	Устный опрос Оценка решения задач на занятии и проверка домашних заданий
		<b>Раздел 12. Система комплексных чисел</b>							
23	3\5	Аксиоматическое построение поля комплексных чисел. Свойства комплексных чисел Действия над комплексными числами в алгебраической форме	6	2	2		2	УК-1 ОПК-2	Устный опрос Оценка решения задач на занятии и проверка домашних заданий

24	3\5	<p>Действия над комплексными числами в тригонометрической форме</p> <p>Действия над комплексными числами в показательной форме</p> <p>Непротиворечивость аксиоматической теории комплексных чисел</p> <p>Категоричность аксиоматической теории комплексных чисел</p> <p>Практическое занятие проводится в интерактивной форме-анализ конкретных ситуаций</p>	6	2	2		2	УК-1 ОПК-2	Оценка решения задач на занятии и проверка домашних заданий
		<b>Раздел 13. Кватернионы</b>							
25	3\5	<p>Алгебры над полем. Действия над кватернионами. Свойства кватернионов. Теорема Фробениуса.</p> <p>Лекция проводится в интерактивной форме - проблемная дискуссия.</p>	6	2	2		2	УК-1 ОПК-2	Устный опрос Оценка решения задач на занятии и проверка домашних заданий
		<b>ВСЕГО</b>	<b>144</b>	<b>36</b>	<b>36</b>		<b>72</b>		

### Для заочной формы обучения

№ п/п	Курс/ семестр	Раздел, тема дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			Планируемые результаты обучения	Формы текущего контроля	
				все-го	Аудиторные уч. занятия				Сам. работа
					Лек.	Пр			
		<b>Раздел 1. Теория делимости</b>							
1	4\7	<p>Делимость целых чисел и ее свойства. Наибольший общий делитель двух чисел. Алгоритм Евклида. Наибольший общий делитель нескольких чисел. Свойства наибольшего общего делителя.</p>	7	2			5	УК-1 ОПК-2	Проверка домашних заданий
2	4\7	<p>Нок двух и нескольких чисел. Простые числа и их свойства. Простые числа Ферма и Мерсенна. Каноническое разложение натурального числа</p>	7		2		5	УК-1 ОПК-2	Проверка домашних заданий
		<b>Раздел 2. Числовые функции</b>							
3	4\7	<p>Числовые функции и их свойства. Целая часть числа <math>x</math>: <math>[x]</math>. Дробная часть числа <math>x</math>: <math>\{x\}</math>. Применение функции <math>[x]</math> для нахождения канонического разложения числа <math>n!</math>.</p>	5				5	УК-1 ОПК-2	Проверка домашних заданий

		Число делителей и сумма делителей натурального числа. Функция $\pi(x)$ – количество простых чисел в промежутке от 1 до $x$							
		<b>Раздел 3. Теория сравнений</b>							
4	4\7	Числовые сравнения. Свойства числовых сравнений. Классы вычетов.	5				5	УК-1 ОПК-2	Проверка домашних заданий
5	4\7	Полная и приведенная системы вычетов и их свойства. Теоремы Эйлера и Ферма и их применение. Признак приведенной системы вычетов. Мультипликативные функции. Вычисление функции Эйлера.	5				5	УК-1 ОПК-2	Проверка домашних заданий
6	4\7	Кольцо и поле классов вычетов.	5				5	УК-1 ОПК-2	Проверка домашних заданий
		<b>Раздел 4. Полиномиальные сравнения</b>							
7	4\7	Сравнения первой степени с одним неизвестным. Корень и решение сравнения. Исследование сравнения первой степени с одной неизвестной. Методы решений сравнений первой степени. Решение сравнения первой степени с одной неизвестной с помощью функции Эйлера.	7	2			5	УК-1 ОПК-2	Проверка домашних заданий
8	4\7	Непрерывные дроби. Представление рационального числа в виде конечной непрерывной дроби. Представление иррационального числа в виде бесконечной непрерывной дроби. Свойства непрерывных дробей. Решение сравнения первой степени с одной неизвестной с помощью непрерывных дробей. Решение в целых числах уравнения вида $ax+by=c$ с целыми коэффициентами.	7		2		5	УК-1 ОПК-2	Проверка домашних заданий
9	4\7	Решение систем сравнений первой степени. Сравнения $n$ -ой степени по простому модулю. Теорема Вильсона. Решение сравнений по составному модулю.	5				5	УК-1 ОПК-2	Проверка домашних заданий
10	4\7	Сравнения второй степени. Символ Лежандра, символ Якоби и их свойства.	5				5	УК-1 ОПК-2	Проверка домашних заданий
		<b>Раздел 4. Первообразные корни и индексы</b>							

11	4\7	Показатель числа по данному модулю и его свойства. Первообразный корень по данному модулю и его нахождение. Свойства первообразного корня.	5				5	УК-1 ОПК-2	Проверка домашних заданий
12	4\7	Индексы. Индекс числа по простому модулю при данном основании. Свойства индексов. Решение сравнений с помощью таблиц индексов.	5				5	УК-1 ОПК-2	Проверка домашних заданий
		<b>Раздел 5. Системы счисления</b>							
13	4\7	Системы счисления. Перевод чисел из одной системы счисления в другую. Операции над числами в различных системах. Позиционные и непозиционные системы счисления. Вывод признаков делимости с помощью теории сравнений.	5				5	УК-1 ОПК-2	Проверка домашних заданий
		<b>Раздел 5. Запись рациональных чисел в виде десятичной дроби.</b>							
14	4\7	Возможность записи рационального числа в виде конечной десятичной дроби. Возможность записи рационального числа в виде чистой периодической десятичной дроби. Возможность записи рационального числа в виде смешанной периодической десятичной дроби.	5				5	УК-1 ОПК-2	Проверка домашних заданий
		<b>Раздел 6. Алгебраические и трансцендентные числа.</b>							
15	4\7	Алгебраические и трансцендентные числа. Их свойства. Множества алгебраических и трансцендентных чисел.	5				5	УК-1 ОПК-2	Проверка домашних заданий
		<b>Раздел 7. Аксиоматические теории</b>							
16	4\7	Аксиоматическая теория. Схема построения неформальной аксиоматической теории. Интерпретация и модель аксиоматической теории. Свойства аксиоматических теорий	5				5	УК-1 ОПК-2	Проверка домашних заданий
		<b>Раздел 8. Система натуральных чисел</b>							
17	4\7	Аксиомы множества натуральных чисел Сложение натуральных чисел. Свойства сложения на множестве натуральных чисел Умножение натуральных чисел. Свойства умножения на множе-	7	2			5	УК-1 ОПК-2	Проверка домашних заданий

		стве натуральных чисел Порядок во множестве натуральных чисел							
18	4\7	Произведение и частное натуральных чисел и их свойства. Произведение нескольких элементов. Натуральные кратные и степени элементов и их свойства. Вычитание и деление натуральных чисел. Категоричность аксиоматической теории натуральных чисел. Непротиворечивость арифметики	5				5	УК-1 ОПК-2	Проверка домашних заданий
		<b>Раздел 9. Система целых чисел</b>							
19	4\7	Аксиоматическое построение кольца целых чисел. Свойства целых чисел Категоричность и непротиворечивость системы аксиом кольца $Z$ . Операции над целыми числами и их свойства Практическое занятие проводится в интерактивной форме-анализ конкретных ситуаций.	7		2		5	УК-1 ОПК-2	Проверка домашних заданий
		<b>Раздел 10. Система рациональных чисел</b>							
20	4\7	Аксиоматическое построение поля рациональных чисел. Свойства рациональных чисел Категоричность и непротиворечивость аксиоматической теории рациональных чисел	4				4	УК-1 ОПК-2	Проверка домашних заданий
21	4\7	Последовательности в упорядоченных полях Абсолютная величина в упорядоченных полях и ее свойства. Последовательности в упорядоченных полях. Свойства последовательностей в упорядоченных полях. Нормированные поля. $p$ -адическая норма. Последовательности в нормированных полях: ограниченные, фундаментальные, сходящиеся, монотонные	5				5	УК-1 ОПК-2	Проверка домашних заданий
		<b>Раздел 11. Система действительных чисел</b>							
22	4\7	Аксиоматическое построение поля действительных чисел. Свойства действительных чисел Позиционная десятичная запись действительных чисел Непротиворечивость и категоричность аксиоматической теории действительных чисел	5				5	УК-1 ОПК-2	Проверка домашних заданий

		<b>Раздел 12. Система комплексных чисел</b>							
23	4\7	Аксиоматическое построение поля комплексных чисел. Свойства комплексных чисел Действия над комплексными числами в алгебраической форме	5				5	УК-1 ОПК-2	Проверка домашних заданий
24	4\7	Действия над комплексными числами в тригонометрической форме Действия над комплексными числами в показательной форме Непротиворечивость аксиоматической теории комплексных чисел Категоричность аксиоматической теории комплексных чисел Практическое занятие проводится в интерактивной форме-анализ конкретных ситуаций	5				5	УК-1 ОПК-2	Проверка домашних заданий
		<b>Раздел 13. Кватернионы</b>							
25	4\7	Алгебры над полем. Действия над кватернионами. Свойства кватернионов. Теорема Фробениуса. Лекция проводится в интерактивной форме - проблемная дискуссия.	5				5	УК-1 ОПК-2	Проверка домашних заданий
		<b>Контроль самостоятельной работы</b>	<b>8</b>						
		<b>ВСЕГО</b>	<b>144</b>	<b>6</b>	<b>6</b>		<b>124</b>		

## 6. Образовательные технологии

При проведении учебных занятий по дисциплине используются традиционные и инновационные, в том числе информационные образовательные технологии, включая при необходимости применение активных и интерактивных методов обучения.

Традиционные образовательные технологии реализуются, преимущественно, в процессе лекционных и практических (семинарских) занятий. Инновационные образовательные технологии используются в процессе аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов в виде применения активных и интерактивных методов обучения.

Информационные образовательные технологии реализуются в процессе использования электронно-библиотечных систем, электронных образовательных ресурсов и элементов электронного обучения в электронной информационно-образовательной среде для активизации учебного процесса и самостоятельной работы студентов.

**Развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств при проведении учебных занятий.**

Практические (семинарские) занятия относятся к интерактивным методам обучения и обладают значительными преимуществами по сравнению с традиционными методами обучения, главным недостатком которых является известная изначальная пассивность субъекта и объекта обучения.

Практические занятия могут проводиться в форме групповой дискуссии, «мозговой атаки», разборка кейсов, решения практических задач и др. Прежде, чем дать группе информацию, важно подготовить участников, активизировать их ментальные процессы, включить их внимание, развивать кооперацию и сотрудничество при принятии решений.

Методические рекомендации по проведению различных видов практических (семинарских) занятий.

### **1. Обсуждение в группах**

Групповое обсуждение какого-либо вопроса направлено на нахождение истины или достижение лучшего взаимопонимания, Групповые обсуждения способствуют лучшему усвоению изучаемого материала.

На первом этапе группового обсуждения перед обучающимися ставится проблема, выделяется определенное время, в течение которого обучающиеся должны подготовить аргументированный развернутый ответ.

Преподаватель может устанавливать определенные правила проведения группового обсуждения:

- задавать определенные рамки обсуждения (например, указать не менее 5... 10 ошибок);

- ввести алгоритм выработки общего мнения (решения);

- назначить модератора (ведущего), руководящего ходом группового обсуждения.

На втором этапе группового обсуждения вырабатывается групповое решение совместно с преподавателем (арбитром).

Разновидностью группового обсуждения является круглый стол, который проводится с целью поделиться проблемами, собственным видением вопроса, познакомиться с опытом, достижениями.

### **2. Публичная презентация проекта**

Презентация – самый эффективный способ донесения важной информации как в разговоре «один на один», так и при публичных выступлениях. Слайд-презентации с использованием мультимедийного оборудования позволяют эффективно и наглядно представить содержание изучаемого материала, выделить и проиллюстрировать сообщение, которое несет поучительную информацию, показать ее ключевые содержательные пункты. Использование интерактивных элементов позволяет усилить эффективность публичных выступлений.

### **3. Дискуссия**

Как интерактивный метод обучения означает исследование или разбор. Образовательной дискуссией называется целенаправленное, коллективное обсуждение конкретной проблемы (ситуации), сопровождающейся обменом идеями, опытом, суждениями, мнениями в составе группы обучающихся.

Как правило, дискуссия обычно проходит три стадии: ориентация, оценка и консолидация. Последовательное рассмотрение каждой стадии позволяет выделить следующие их особенности.

Стадия ориентации предполагает адаптацию участников дискуссии к самой проблеме, друг другу, что позволяет сформулировать проблему, цели дискуссии; установить правила, регламент дискуссии.

В стадии оценки происходит выступление участников дискуссии, их ответы на возникающие вопросы, сбор максимального объема идей (знаний), предложений, пресечение преподавателем (арбитром) личных амбиций отклонений от темы дискуссии.

Стадия консолидации заключается в анализе результатов дискуссии, согласовании мнений и позиций, совместном формулировании решений и их принятии.

В зависимости от целей и задач занятия, возможно, использовать следующие виды дискуссий: классические дебаты, экспресс-дискуссия, текстовая дискуссия, проблемная дискуссия, ролевая (ситуационная) дискуссия.



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

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

Уровни сформированности компетенций	Индикаторы	Качественные критерии оценивание			
		2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
<b>УК-1</b>					
Базовый	<b>Знать:</b> методики поиска, сбора и обработки информации	Не знает методики поиска, сбора и обработки информации	В основном знает методики поиска, сбора и обработки информации	Знает методики поиска, сбора и обработки информации	
	<b>Уметь:</b> применять методики поиска, сбора и обработки информации; применять системный подход для решения поставленных задач	Не умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; применять системный подход для решения поставленных задач	В целом умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; применять системный подход для решения поставленных задач	Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; применять системный подход для решения поставленных задач	
	<b>Владеть:</b> методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач	Не владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач	В целом владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач	Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач	
Повышенный	<b>Знать:</b> методики поиска, сбора и обработки информации				В полном объеме знает методики поиска, сбора и обработки информации
	<b>Уметь:</b> применять методики поиска, сбора и обработки информации; применять системный подход для решения поставленных задач				В полном объеме умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; применять системный подход для решения поставленных задач
	<b>Владеть:</b> методами поис-				В полном объеме владеет

	ка, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач				методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**ОПК-2**

Базовый	<b>Знать:</b> знать методы, идеи и принципы предметной области, нормативно-правовые акты в сфере образования, структуру и методики разработки программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), программ дополнительного образования.	Не знает знать методы, идеи и принципы предметной области, нормативно-правовые акты в сфере образования, структуру и методики разработки программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), программ дополнительного образования.	В основном знает знать методы, идеи и принципы предметной области, нормативно-правовые акты в сфере образования, структуру и методики разработки программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), программ дополнительного образования.	Знает знать методы, идеи и принципы предметной области, нормативно-правовые акты в сфере образования, структуру и методики разработки программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), программ дополнительного образования.	
	<b>Уметь:</b> проектировать индивидуальные образовательные маршруты освоения программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), программ дополнительного образования в соответствии с образовательными потребностями обучающихся.	Не умеет проектировать индивидуальные образовательные маршруты освоения программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), программ дополнительного образования в соответствии с образовательными потребностями обучающихся.	В целом умеет проектировать индивидуальные образовательные маршруты освоения программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), программ дополнительного образования в соответствии с образовательными потребностями обучающихся.	Умеет проектировать индивидуальные образовательные маршруты освоения программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), программ дополнительного образования в соответствии с образовательными потребностями обучающихся.	
	<b>Владеть:</b> методиками отбора педагогических и других технологий, в том числе информационно-коммуникационных, а также цифровых образовательных ресурсов, исполь-	Не владеет методиками отбора педагогических и других технологий, в том числе информационно-коммуникационных, а также цифровых образовательных ресурсов, используемых при разработке основ-	В целом владеет методиками отбора педагогических и других технологий, в том числе информационно-коммуникационных, а также цифровых образовательных ресурсов, используемых при разработке	Владеет методиками отбора педагогических и других технологий, в том числе информационно-коммуникационных, а также цифровых образовательных ресурсов, используемых при	

	зубаемых при разработке основных и дополнительных образовательных программ и их элементов	ных и дополнительных образовательных программ и их элементов	основных и дополнительных образовательных программ и их элементов	ных и дополнительных образовательных программ и их элементов	
Повышенный	<p><b>Знать:</b> знать методы, идеи и принципы предметной области, нормативно-правовые акты в сфере образования, структуру и методики разработки программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), программ дополнительного образования.</p>				В полном объеме знает знать методы, идеи и принципы предметной области, нормативно-правовые акты в сфере образования, структуру и методики разработки программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), программ дополнительного образования.
	<p><b>Уметь:</b> проектировать индивидуальные образовательные маршруты освоения программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), программ дополнительного образования в соответствии с образовательными потребностями обучающихся.</p>				В полном объеме умеет проектировать индивидуальные образовательные маршруты освоения программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), программ дополнительного образования в соответствии с образовательными потребностями обучающихся.
	<p><b>Владеть:</b> методиками отбора педагогических и других технологий, в том числе информационно-коммуникационных, а также цифровых образовательных ресурсов, используемых при разработке основных и дополнительных образовательных про-</p>				В полном объеме владеет методиками отбора педагогических и других технологий, в том числе информационно-коммуникационных, а также цифровых образовательных ресурсов, используемых при разработке основных и дополнительных образо-

	грамм и их элементов				вательных программ и их элементов
--	----------------------	--	--	--	-----------------------------------

## 7.2. 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

### 7.2.1. Комплект тестовых заданий

#### Теория чисел

##### Задание №1 (УК-1, ОПК-2)

Соответствие между парами целых чисел: слева - делимое и делитель, справа - неполное частное и остаток.

1207 и 151	7 и 150
10 и 10	1 и 0
100 и 101	0 и 100
-4 и 3	-2 и 2
	-1 и -1

##### Задание №2 (УК-1, ОПК-2)

Для любых целых чисел  $a$  и  $b$  при  $b$ -отличном от нуля, существует единственная пара целых чисел  $q$  и  $r$ , такая, что

- $a = bq + r$  и  $0 \leq r < |b|$
- $a = bq + r$  и  $0 < r < |b|$
- $a = bq + r$  и  $0 \leq r < b$
- $a = bq + r$  и  $0 < r < b$

##### Задание №3 (УК-1, ОПК-2)

Наибольший общий делитель чисел 2346 и 646 равен

- 34
- 2
- 3
- 68
- 646

##### Задание №4 (УК-1, ОПК-2)

Наименьшее общее кратное чисел 2346 и 646 равно:

- 44574
- 2346
- 646
- 44554

##### Задание №5 (УК-1, ОПК-2)

Соответствие между целыми числами и их каноническими представлениями.

1176	$2^3 \cdot 3 \cdot 7^2$
136125	$5^3 \cdot 11^2$
171	$3^2 \cdot 19$
89	89
	$3 \cdot 3 \cdot 19$

##### Задание №6 (УК-1, ОПК-2)

Если делимое и частное, соответственно равны 42157 и 231, то делитель и остаток, соответственно равны ...

Правильные варианты ответа: 182 и 115; 182, 115; 182,115;

##### Задание №7 (УК-1, ОПК-2)

Все простые числа отрезка [100, 110]:

Правильные варианты ответа: 101,103,107,109; 101, 103, 107, 109;

**Задание №8 (УК-1, ОПК-2)**

Наибольшее целое число, дающее при делении на 13 частное 17, равно ...

Правильные варианты ответа: 233;

**Задание №9 (УК-1, ОПК-2)**

Возрастающая последовательность целых чисел, где  $[x]$  - целая часть числа  $x$ .

1:  $\left[ -3\frac{1}{2} \right]$

2:  $[-2,3]$

3:  $\left[ \frac{4}{5} \right]$

4:  $[2,8]$

5:  $\left[ \sqrt[4]{200} \right]$

**Задание №10 (УК-1, ОПК-2)**

Если  $(a,b)=1$ , то при натуральных  $m$  и  $n$   $(a^m, b^n) = \dots$

1

$m$

$n$

$(m, n)$

**Задание №11 (УК-1, ОПК-2)**

Если  $[a,b]=m$ , то при целом  $k$ :  $[a \cdot k, b \cdot k] = \dots$

$m$

$k$

$k \cdot m$

$\frac{m}{k}$

**Задание №12 (УК-1, ОПК-2)**

Последняя цифра в десятичном представлении числа

$473^{1971}$  равна ...

Правильные варианты ответа: 7; семь;

**Задание №13 (УК-1, ОПК-2)**

Последовательность целых чисел в порядке возрастания значений функции Эйлера в каждом из них:

1:  $\varphi(1)$

2:  $\varphi(12)$

3:  $\varphi(9)$

4:  $\varphi(13)$

**Задание №14 (УК-1, ОПК-2)**

Соответствие между утверждениями:

НОД чисел  $a_1, a_2, \dots, a_n$  равен 1.

Числа  $a_1, a_2, \dots, a_n$  – взаимно – простые.

НОД любых двух из чисел  $a_1, a_2, \dots, a_n$  равен 1.

Числа  $a_1, a_2, \dots, a_n$  – попарно взаимно – простые.

Каждое из натуральных чисел  $a_1, a_2, \dots, a_n$  делится только на себя и на 1.

Числа  $a_1, a_2, \dots, a_n$  – простые.

НОК чисел  $a_1, a_2, \dots, a_n$  равен их произведению.

Числа  $a_1, a_2, \dots, a_n$  – попарно взаимно – простые или простые.

**Задание №15 (УК-1, ОПК-2)**

Соответствие между функциями и их значениями.

12

$\tau(60)$ ,  $g \text{ det}(n)$  – число всех натуральных делителей

168	$\sigma(60)$ , где $\sigma(n)$ – сумма всех натуральных делителей
60	$E(60)$ , где $E(n)$ – целая часть $n$ .
16	$\varphi(60)$ , где $\varphi(n)$ – количество натуральных чисел, не превосходящих $n$ и взаимно – простых с $n$ .

**Задание №16 (УК-1, ОПК-2)**

Соответствие между парами: делимое и делитель и их неполное частное и остаток:

1207 и 151	7 и 150
10 и 10	1 и 0
100 и 101	0 и 100
-4 и 3	-2 и 2
	-1 и -1

**Первообразные корни и индексы.**

**Задание №17 (УК-1, ОПК-2)**

Соответствие между сравнениями:

двучленное сравнение	$37x^{15} \equiv 62 \pmod{73}$
сравнение первой степени	$12x \equiv 9 \pmod{18}$
	$12x \equiv 9 \pmod{3}$
двучленное показательное сравнение	$2^x \equiv 7 \pmod{67}$

**Задание №18 (УК-1, ОПК-2)**

Соответствие между множествами:

множество алгебраических чисел	счетное множество
множество трансцендентных чисел	несчетное множество

**Задание №19 (УК-1, ОПК-2)**

Соответствие между рациональными числами и десятичными дробями, которыми их можно представить:

конечная десятичная дробь	$\frac{3}{20}$
чистая периодическая десятичная дробь	$\frac{7}{13}$
смешанная периодическая десятичная дробь	$\frac{17}{60}$

**Задание №20 (УК-1, ОПК-2)**

Число 58 в троичной системе счисления имеет вид ...

*Правильные варианты ответа:* 2011;

**Задание №21 (УК-1, ОПК-2)**

Число 159 в восьмеричной системе счисления имеет вид ...

*Правильные варианты ответа:* 237;

**Задание №22 (УК-1, ОПК-2)**

Если  $a=17$ ,  $b=29$ ,  $c=11$ , то результат выражения  $(ab+c):(b-c)$  в пятиричной системе счисления имеет вид ...

*Правильные варианты ответа:* 103;

**Задание №23 (УК-1, ОПК-2)**

Числа, не являющиеся корнями никакого многочлена с рациональными коэффициентами называются ...

*Правильные варианты ответа:* трансцендентными; трансцендентные;

**Задание №24 (УК-1, ОПК-2)**

Следующие числа являются алгебраическими:

- $\frac{3}{5}$
- $2\frac{1}{2}$

- $\sqrt{3}$
- $2 - \sqrt{2}$
- $1 - 2i$
- $3^{\sqrt{2}}$

**Задание №25 (УК-1, ОПК-2)**

Двучленное сравнение  $15x^4 \equiv 17 \pmod{23}$  имеет решением

- $x \equiv 10 \pmod{23}$
- $x \equiv 13 \pmod{23}$
- $x \equiv 14 \pmod{23}$
- $x \equiv 5 \pmod{23}$

**Задание №26 (УК-1, ОПК-2)**

Число первообразных корней по модулю 17 равно ...

Правильные варианты ответа: 8; восьми; восемь;

**Задание №27 (УК-1, ОПК-2)**

Число первообразных корней по простому модулю  $p$  равно:

- $p - 1$
- $\varphi(p + 1)$ , где  $\varphi$  – функция Эйлера
- $\varphi(p - 1)$ , где  $\varphi$  – функция Эйлера
- $\varphi(p)$ , где  $\varphi$  – функция Эйлера

**Задание №28 (УК-1, ОПК-2)**

Если  $g$  – первообразный корень по простому

модулю  $p$  и  $a \equiv g^k \pmod{p}$ , то  $k$  называют

- индексом числа  $a$  по модулю  $p$
- порядком числа  $a$  по модулю  $p$
- первообразным корнем по модулю  $p$

**Задание №29 (УК-1, ОПК-2)**

Сравнение  $15 \cdot 7^{2x} \equiv 8 \cdot 3^{3x} \pmod{31}$  равносильно сравнению

- $\text{ind} 15 + 2x \cdot \text{ind} 7 \equiv \text{ind} 8 + 3x \cdot \text{ind} 3 \pmod{31}$
- $\text{ind} 15 + 2x \cdot \text{ind} 7 \equiv \text{ind} 8 + 3x \cdot \text{ind} 3 \pmod{30}$
- $15 + 2x \cdot \text{ind} 7 \equiv 8 + 3x \cdot \text{ind} 3 \pmod{30}$
- $\text{ind} 15 + \text{ind} 2 \cdot x \cdot \text{ind} 7 \equiv \text{ind} 8 + \text{ind} 3 \cdot x \cdot \text{ind} 3 \pmod{30}$
- $\text{ind} 15 + \text{ind} 2 \cdot x \cdot \text{ind} 7 \equiv \text{ind} 8 + \text{ind} 3 \cdot x \cdot \text{ind} 3 \pmod{30}$

**Задание №30 (УК-1, ОПК-2)**

Основные свойства индексов:

- $\text{ind } a + \text{ind } b \equiv \text{ind } ab \pmod{p - 1}$
- $\text{ind } \frac{a}{b} \equiv \text{ind } a - \text{ind } b \pmod{p - 1}$
- $\text{ind } 1 \equiv 0 \pmod{p - 1}$
- $\text{ind } a \cdot \text{ind } b \equiv \text{ind } ab \pmod{p - 1}$
- $\text{ind } a + \text{ind } b \equiv \text{ind } (a + b) \pmod{p - 1}$

**Задание №31 (УК-1, ОПК-2)**

Признак делимости: для того, чтобы число, записанное в десятичной системе счисления делилось на 3 необходимо и достаточно, чтобы

- сумма его цифр делилась на 3
- произведение его цифр делилось на 3
- разность между суммами цифр на четных и нечетных местах делилась на 3

**Сравнения и системы сравнений и методы их решения.**

**Задание №32 (УК-1, ОПК-2)**

Действительное число  $\frac{7 + \sqrt{21}}{2}$  обращается в цепную

дробь вида ...

Правильные варианты ответа: [5;(1,3)]; [5; (1, 3)]; [5; (1,3)];

**Задание №33 (УК-1, ОПК-2)**

Последовательность сравнений в порядке возрастания их степеней (если есть сравнение, не имеющее степени, то оно находится последним).

1:  $21x^3 + 17x + 30 \equiv 0 \pmod{7}$

2:  $9x^3 + 2x^2 - x + 1 \equiv 0 \pmod{3}$

3:  $2x^3 - 3x + 4 \equiv 0 \pmod{5}$

4:  $16x^5 + 13x^4 - 3x^3 - x + 3 \equiv 0 \pmod{4}$

5:  $28x^2 + 7x + 14 \equiv 0 \pmod{7}$

**Задание №34 (УК-1, ОПК-2)**

Для определения: квадратичным вычетом или невычетом является 3 по модулю 5 нужно исследовать сравнение:

$x^2 \equiv 3 \pmod{5}$

$x^2 \equiv 5 \pmod{3}$

$x^3 \equiv 3 \pmod{5}$

$x \equiv 3 \pmod{5}$

**Задание №35 (УК-1, ОПК-2)**

Согласно критерию Эйлера о символе Лежандра имеют место следующие соответствия между утверждениями:

$$a^{\frac{p-1}{2}} \equiv 1 \pmod{p} \qquad \left(\frac{a}{p}\right) = 1$$

$$a^{\frac{p-1}{2}} \equiv -1 \pmod{p} \qquad \left(\frac{a}{p}\right) = -1$$

**Задание №36 (УК-1, ОПК-2)**

Соответствие между действительными числами и цепными дробями, в которые они обращаются.

[5; 4, 3, 2, 3]	$\frac{539}{103}$
[2; (4)]	$\sqrt{5}$
[5; (1, 3)]	$\frac{7 + \sqrt{21}}{2}$
[2; 1, 3, 4, 2]	$\frac{105}{38}$

[9]

**Задание №37 (УК-1, ОПК-2)**

Сравнение первой степени с одним неизвестным можно решить следующими способами:

Перебором вычетов из ПСВ по данному модулю

С помощью теоремы Эйлера

С помощью цепных дробей

С помощью индексов

С помощью первообразных корней

**Задание №38 (УК-1, ОПК-2)**

Сравнение  $78x \equiv 30 \pmod{198}$

не имеет решений

имеет 30 решений

имеет 6 решений



имеет 1 решение

**Задание №39 (УК-1, ОПК-2)**

Сравнение  $5x \equiv 7 \pmod{8}$  имеет решением :

$x \equiv 3 \pmod{8}$

$x \equiv 7 \pmod{8}$

$x \equiv 5 \pmod{8}$

$x \equiv 6 \pmod{8}$

**Задание №40 (УК-1, ОПК-2)**

Цепная дробь числа  $\sqrt{5}$  имеет вид :

Правильные варианты ответа: [2;(4)]; [2; (4)];

**Задание №41 (УК-1, ОПК-2)**

Соответствие между символами Лежандра и их значениями:

1  $\left( \frac{63}{131} \right)$

-1  $\left( \frac{47}{73} \right)$

2

**Задание №42 (УК-1, ОПК-2)**

Наименьшим положительным вычетом в классе

решений системы сравнений  $\begin{cases} x + 3y \equiv 5 \\ 4x \equiv 5 \end{cases} \pmod{7}$

является...

Правильные варианты ответа: 3; три;

**Задание №43 (УК-1, ОПК-2)**

. Сравнение  $51x \equiv 141 \pmod{234}$

имеет 1 решение

имеет 3 решения

не имеет решений

имеет бесконечно много решений

**Задание №44 (УК-1, ОПК-2)**

Сравнение

$$2x^8 + 6x^7 - x^6 + 2x^5 + 3x^4 - x^3 + 4x^2 + 8x - 1 \equiv 0 \pmod{5}$$

равносильно сравнению :

$5x^4 + 5x^3 + 3x^2 + 10x - 1 \equiv 0 \pmod{5}$

$3x^2 - 1 \equiv 0 \pmod{5}$

$x \equiv 0 \pmod{5}$

$x \equiv 1 \pmod{5}$

**Задание №45 (УК-1, ОПК-2)**

Подходящие дроби четного порядка образуют ... последовательность.

Правильные варианты ответа: возрастающую;

**Задание №46 (УК-1, ОПК-2)**

Пусть  $p$  – простое число. Тогда сравнение

$$a_0x^n + a_1x^{n-1} + \dots + a_n \equiv 0 \pmod{n}$$
 имеет

не более  $n$  различных решений

не менее  $n$  различных решений

точно  $n$  различных решений

## Числовые сравнения.

### Задание №47 (УК-1, ОПК-2)

Теорема Эйлера для модуля  $m=6$  запишется в виде:

- $a^2 \equiv 1 \pmod{6}$
- $a^6 \equiv 1 \pmod{6}$
- $a^5 \equiv 1 \pmod{6}$
- $a^2 \equiv -1 \pmod{6}$

### Задание №48 (УК-1, ОПК-2)

Соответствие между системами вычетов.

{19, 23, 25, -19}

Приведенная система вычетов по модулю  $m=12$ .

{11, -1, 17, -19}

Приведенная система вычетов по модулю  $m=8$ .

{13, -13, 29, -9}

Приведенная система вычетов по модулю  $m=10$ .

### Задание №49 (УК-1, ОПК-2)

Соответствие между системами вычетов по модулю 5.

Полная система наименьших неотрицательных вычетов. {0, 1, 2, 3, 4}

Полная система наименьших положительных вычетов. {1, 2, 3, 4, 5}

Полная система абсолютно наименьших вычетов. {-2, -1, 0, 1, 2}

### Задание №50 (УК-1, ОПК-2)

Соответствие между утверждениями.

Число  $n$  четно.

$n \equiv 0 \pmod{2}$

Число  $n$  нечетно.

$n \equiv 1 \pmod{2}$

$n \equiv 2 \pmod{0}$

### Задание №51 (УК-1, ОПК-2)

*Остаток от деления  $3^{28}$  на 7 равен...*

*Правильные варианты ответа: 4; четыре; четырем;*

### Задание №52 (УК-1, ОПК-2)

*. Остаток от деления  $243^{132}$  на 34 равен...*

*Правильные варианты ответа: 13; тринадцати; тринадцать;*

### Задание №53 (УК-1, ОПК-2)

Сравнимость чисел  $a$  и  $b$  по модулю  $m$  равносильна

- делимости  $a-b$  на  $m$
- равноостаточности их при делении на  $m$
- нахождению их в одном классе вычетов по модулю  $m$
- тому, что их НОК равен  $m$
- тому, что их НОД равен  $m$
- возможности представления  $a$  в виде  $a=b+mt$ , где  $t$ - целое число

### Задание №54 (УК-1, ОПК-2)

Число  $\frac{105}{38}$  раскладывается в непрерывную дробь вида

- [2; 1, 3, 4, 2]
- [2; 1, 3, 4, 2, 1]
- [2; 1, 3, 4, 2, 0]
- [2; 1, 5, 4, 2]

### Задание №55 (УК-1, ОПК-2)

Число  $\frac{539}{103}$  раскладывается в непрерывную дробь вида

- [5; 4, 3, 2, 3]
- [5; 4, 3, 2, 3, 1]
- [5; 4, 7, 2, 3, 1]
- [5; 4, 7, 2, 3, 1, 0]

**Задание №56 (УК-1, ОПК-2)**

В непрерывную дробь  $[2; 3, 2, 2, 1, 2]$  обращается действительное число

- $\frac{149}{65}$
- $\frac{55}{24}$
- $\sqrt{3}$
- 2,3

**Задание №57 (УК-1, ОПК-2)**

Цепная дробь числа  $\sqrt{5}$  имеет вид ...

Правильные варианты ответа:  $[2;(4)]$ ;  $[2; (4)]$ ;

**Задание №58 (УК-1, ОПК-2)**

Все целые числа сравнимы между собой по модулю ...

Правильные варианты ответа: 1; единица; один;

**Задание №59 (УК-1, ОПК-2)**

Всякую непрерывную дробь можно с заданной погрешностью заменить ...

Правильные варианты ответа: подходящей дробью;

**Задание №60 (УК-1, ОПК-2)**

Всякая конечная цепная дробь представляет собой ... число.

Правильные варианты ответа: рациональное;

**Задание №61 (УК-1, ОПК-2)**

Признак делимости: для того, чтобы число, записанное в десятичной системе счисления делилось на 9 необходимо и достаточно, чтобы

- сумма его цифр делилась на 9
- произведение его цифр делилось на 9
- разность между суммами цифр на четных и нечетных местах делилась на 9

### Числовые системы

**Задание №1 (УК-1, ОПК-2)**

Закончите определение

Система аксиом, две любые модели которой изоморфны, называется

Правильные варианты ответа: категоричной; категоричная; полной; полная;

**Задание №2 (УК-1, ОПК-2)**

Аксиома Дедекинда полностью звучит:

Всякое сечение упорядоченного поля имеет

Правильные варианты ответа: граничный элемент;

**Задание №3 (УК-1, ОПК-2)**

Вставить нужное слово

Всякое действительное число есть предел последовательности ... чисел

Правильные варианты ответа: рациональных;

**Задание №4 (УК-1, ОПК-2)**

Отношение изоморфизма множеств обладает свойствами:

- рефлексивности
- симметричности
- транзитивности
- антирефлексивности
- антисимметричности

**Задание №5 (УК-1, ОПК-2)**

Последовательность алгебраических систем, расположенных в порядке увеличения предъявляемых к ним требований

1: полугруппа

2: моноид

**3:** группа

**4:** абелева группа

**Задание №6 (УК-1, ОПК-2)**

Множество всех иррациональных чисел равномощно множеству ... чисел

*Правильные варианты ответа:* действительных; вещественных;

**Задание №7 (УК-1, ОПК-2)**

Выберите правильный ответ

*Приближенные значения числа  $\sqrt[3]{5}$  с точностью до  $\frac{1}{7}$*

$\frac{11}{7}$  и  $\frac{12}{7}$

11 и 12

$\frac{10}{7}$  и  $\frac{11}{7}$

**Задание №2 (УК-1, ОПК-2)**

*Алгебра  $\langle R^+, \cdot, ^{-1} \rangle$  является*

группой

полугруппой

полем

кольцом

**Задание №8 (УК-1, ОПК-2)**

*Уравнение  $x^2 + 1 = 0$  в поле действительных чисел*

имеет один корень

имеет два совпадающих корня

имеет два различных корня

не имеет корней

**Задание №9 (УК-1, ОПК-2)**

*Отображение  $\varphi$  множества  $R^+$  с операцией умножения*

*на множество  $R$  с операцией сложения по правилу*

*$\varphi(a) = \lg a$  является*

взаимно-однозначным

гомоморфным

изоморфным

тождественным

**Задание №10 (УК-1, ОПК-2)**

Аксиома Кантора (если для любой последовательности вложенных отрезков из линейно упорядоченного множества  $P$  существует элемент в  $P$ , принадлежащий всем отрезкам последовательности) выполняется в

упорядоченном поле рациональных чисел

упорядоченном поле действительных чисел

линейно упорядоченном множестве десятичных дробей

любом упорядоченном поле

**Задание №11 (УК-1, ОПК-2)**

Множество действительных чисел является:

счетным

конечным

бесконечным

равномощным множеству натуральных чисел

## Аксиоматическая теория комплексных чисел

### Задание №12 (УК-1, ОПК-2)

Соответствие между формой комплексного числа и определяющими ее элементами

нормальная форма	действительная и мнимая части
тригонометрическая форма	модуль и аргумент
экспоненциальная форма	аргумент

### Задание №13 (УК-1, ОПК-2)

Соответствие между упорядоченными парами действительных чисел и комплексными числами, которые они моделируют

(1,1)	$1+i$
(0,-1)	$-i$
(-28,0)	$-28$
$\left(\frac{3}{25}, -\frac{4}{25}\right)$	$(3+4i)^{-1}$
	$3+4i$

### Задание №14 (УК-1, ОПК-2)

Число, равное арифметическому квадратному корню из суммы квадратов действительной части комплексного числа и коэффициенте при его мнимой части называется ... комплексного числа.

Правильные варианты ответа: модулем; модуль;

### Задание №15 (УК-1, ОПК-2)

Комплексное число в тригонометрической форме определяется модулем и ...

Правильные варианты ответа: аргументом;

### Задание №16 (УК-1, ОПК-2)

Значение выражения  $i^{239}$  равно...

Правильные варианты ответа:  $-i$ ;

### Задание №17 (УК-1, ОПК-2)

В поле комплексных чисел имеется:

- только одно подполукольцо, изоморфное полукольцу натуральных чисел
- только одно подкольцо, изоморфное кольцу целых чисел
- только одно подполе, изоморфное полю рациональных чисел
- бесконечно много подполей, изоморфных полю рациональных чисел
- бесконечно много подколец, изоморфных кольцу целых чисел
- бесконечно много подполуколец, изоморфных полукольцу натуральных чисел

### Задание №18 (УК-1, ОПК-2)

Значение выражения  $\frac{2+i}{1-2i}$  равно :

- $\frac{1}{3}-i$
- $\frac{1}{5}-i$
- $-\frac{1}{5}+i$
- $1+2i$

### Задание №19 (УК-1, ОПК-2)

Последовательность комплексных чисел, расположенных в порядке увеличения их модулей

- 5:  $2+4i$
- 1:  $(3-5i)^{-1}$
- 2:  $i$

4:  $\frac{5}{1+2i}$

3:  $\sqrt{3}\left(\cos\frac{\pi}{3} + i\sin\frac{\pi}{3}\right)$

**Задание №20 (УК-1, ОПК-2)**

Комплексные числа вида  $a+bi$  и  $a-bi$  (где  $a$  и  $b$ -действительные числа) называются ...  
Правильные варианты ответа: сопряженными; сопряженные;

**Задание №21 (УК-1, ОПК-2)**

Значение функции  $f(x) = x^4 + \frac{2+i}{x} - (-3+2i)$

при  $x = 1-2i$  равно

Правильные варианты ответа:  $-4+23i$ ;

**Задание №22 (УК-1, ОПК-2)**

Значение выражения  $i^{17} - 5i^{14} + 10i^7 + 9i^5 - 4$  равно :

- 1
- 1
- $i$
- $-i$
- 0

**Задание №23 (УК-1, ОПК-2)**

Все значения  $\sqrt{-3-4i}$  в поле комплексных чисел :

- $1-4i$
- $-(1-4i)$
- $-(1+4i)$
- $1+4i$

**Задание №24 (УК-1, ОПК-2)**

Решением уравнения  $2+5ix=14i+3x-5y$  является пара действительных чисел

- (4, 2)
- (2, 4)
- (1, 2)
- (5, 2)

**Задание №25 (УК-1, ОПК-2)**

Решением уравнения  $x^2 + (1-2i)x - 2i = 0$  с неизвестным

$x \in \mathbb{C}$ , является :

- $2i$
- $-1$
- $-1-i$
- $1+i$

**Задание №26 (УК-1, ОПК-2)**

Соответствие между комплексными числами и их модулями

$\sqrt{2} + 3\sqrt{5}i$	$\sqrt{47}$
$2 + 3i$	$\sqrt{13}$
$1 - i$	$\sqrt{2}$
$i$	1
	2

**Аксиоматическая теория натуральных чисел**

**Задание №27 (УК-1, ОПК-2)**

На множестве натуральных чисел определена структура

- мультипликативного моноида
- мультипликативной группы
- аддитивного моноида
- аддитивной группы

**Задание №28 (УК-1, ОПК-2)**

Аксиоматическая теория натуральных чисел Пеано является

- непротиворечивой
- категоричной (полной)
- избыточной
- неформальной (содержательной)
- формальной

**Задание №29 (УК-1, ОПК-2)**

Определяющим бинарным отношением в определении натурального ряда по Пеано является отношение ...

*Правильные варианты ответа: следования; следование;*

**Задание №30 (УК-1, ОПК-2)**

Для любых натуральных чисел  $a, b, c$  и  $d$ , если  $a < b$  и  $c < d$ , то имеет место неравенство:

- $a+c < b+d$
- $a-c < b-d$
- $ac < bd$
- $a+b < c+d$

**Задание №31 (УК-1, ОПК-2)**

Система натуральных чисел является

- упорядоченным полукольцом
- упорядоченным кольцом
- полукольцом
- кольцом

**Задание №32 (УК-1, ОПК-2)**

Пусть  $A$  и  $B$  - конечные множества, состоящие из  $m$  и  $n$  элементов, соответственно.

Тогда число инъективных отображений  $A$  в  $B$  равно

- $n(n-1)\dots(n-m+1)$
- $n^m$
- $m^n$
- $m \cdot n$

**Задание №33 (УК-1, ОПК-2)**

Пусть  $A$  и  $B$  - конечные множества, состоящие из  $m$  и  $n$  элементов, соответственно. Тогда число всевозможных отображений множества  $A$  в  $B$  равно

- $m \cdot n$
- $m^n$
- $n^m$
- $n(n-1)\dots(n-m+1)$

**Задание №34 (УК-1, ОПК-2)**

Аксиома Архимеда записывается в виде:

- $(\forall a, b \in \mathbb{N})(\exists n \in \mathbb{N}): na > b$
- $(\forall a, b \in \mathbb{N})(\exists n \in \mathbb{N}): n + a > b$
- $(\forall a, b, c \in \mathbb{N}) ac > bc \Rightarrow a > b$
- $(\forall a, b, c \in \mathbb{N}) ac > bc \Rightarrow a > b$

**Задание №35 (УК-1, ОПК-2)**

Для натуральных чисел справедливы равенства:

$$\sum_{i=1}^n (a_i + b_i) = \sum_{i=1}^n a_i + \sum_{i=1}^n b_i$$

- $\sum_{i=1}^n (a_i + b_i) = \sum_{i=1}^n a_i + \sum_{i=1}^n b_i$
- $\sum_{i=1}^n a = na$
- $b \sum_{i=1}^n a_i = \sum_{i=1}^n ba_i$
- $\sum_{i=1}^n a_i \cdot \sum_{j=1}^m b_j = \sum_{i=1}^n a_i \cdot b_i$
- $\sum_{i=1}^m a_i \cdot \sum_{i=1}^n a_{m+i} = \sum_{i=1}^{m+n} a_i$

### Задание №36 (УК-1, ОПК-2)

Для натуральных чисел справедливы равенства

- $\prod_{i=1}^n a = a^n$
- $\prod_{i=1}^n a = na$
- $\prod_{i=1}^n (a_i b_i) = \prod_{i=1}^n (a_i) \cdot \prod_{i=1}^n (b_i)$
- $\prod_{i=1}^n (a_i b_i) = \prod_{i=1}^n (a_i) + \prod_{i=1}^n (b_i)$
- $\prod_{i=1}^m a_i \cdot \prod_{i=1}^n a_{m+i} = \prod_{i=1}^{m+n} a_i$

### Задание №37 (УК-1, ОПК-2)

Взаимно-однозначное соответствие между элементами алгебраических систем, сохраняющее определенные в них операции, называется ...

*Правильные варианты ответа:* изоморфизмом; изоморфизм;

### Задание №38 (УК-1, ОПК-2)

Соответствие между свойствами неравенств на множестве натуральных чисел

линейность	$(\forall a, b \in N): a \neq b \Rightarrow a > b \vee b > a$
транзитивность	$(\forall a, b, c \in N): a > b \wedge b > c \Rightarrow a > c$
монотонность относительно сложения	$(\forall a, b, c \in N): a > b \Rightarrow a + c > b + c$
монотонность относительно умножения	$(\forall a, b, c \in N): a > b \Rightarrow ac > bc$
антисимметричность	$(\forall a, b \in N): a \geq b \wedge b \geq a \Rightarrow a = b$

### Задание №39 (УК-1, ОПК-2)

Принцип Дирихле гласит: если требуется разложить более чем n предметов по n местам, то по крайней мере на одно место придется положить ... предмет.

*Правильные варианты ответа:* более чем один; больше чем один; более чем 1; больше чем 1;

### Задание №40 (УК-1, ОПК-2)

Соответствие между множествами

счетное множество	множество, равномоощное натуральному ряду
конечное множество	множество, равномоощное какому-либо отрезку натурального ряда

### Задание №41 (УК-1, ОПК-2)

В системе  $\langle N, +, \cdot, 1 \rangle$  существует

- бесконечно много подполугрупп, изоморфных полугруппе  $\langle N, + \rangle$  натуральных чисел
- только одна подполугруппа, изоморфная полугруппе  $\langle N, + \rangle$  натуральных чисел



- только одно подполукольцо, изоморфное
- полукольцу  $\langle N, +, \cdot \rangle$  натуральных чисел
- бесконечно много подполуколец, изоморфных
- полукольцу  $\langle N, +, \cdot \rangle$  натуральных чисел

### Аксиоматическая теория рациональных чисел

#### Задание №42 (УК-1, ОПК-2)

Аксиома Архимеда выполняется в

- поле рациональных чисел
- кольцо целых чисел
- полукольце натуральных чисел
- поле действительных чисел
- поле комплексных чисел
- любом упорядоченном поле
- теле кватернионов

#### Задание №43 (УК-1, ОПК-2)

Кольцо, изоморфное полю, является ...

Правильные варианты ответа: полем;

#### Задание №44 (УК-1, ОПК-2)

Минимальное поле, содержащее кольцо целых чисел, является системой ... чисел.

Правильные варианты ответа: рациональных;

#### Задание №45 (УК-1, ОПК-2)

Любое числовое поле содержит поле ... чисел

Правильные варианты ответа: рациональных;

#### Задание №46 (УК-1, ОПК-2)

Область целостности не имеет ...

Правильные варианты ответа: делителей нуля;

#### Задание №47 (УК-1, ОПК-2)

Кольцо  $K$ , являющееся расширением множества  $M$  с двумя алгебраическими операциями, не имеющее отличного от себя подкольца, содержащего множество  $M$ , называется ...кольцом, содержащим множество  $M$

Правильные варианты ответа: минимальным;

#### Задание №48 (УК-1, ОПК-2)

Отношением эквивалентности являются

- отношение равенства между натуральными числами
- отношение эквивалентности дробей:  $\frac{a}{b} \approx \frac{c}{d} \Leftrightarrow ad = bc$
- сравнение целых чисел по модулю  $t > 1$
- сравнение действительных чисел по величине
- отношение изоморфизма множеств

#### Задание №49 (УК-1, ОПК-2)

Множество рациональных чисел является:

- конечным
- счетным
- бесконечным
- равномоощным множеству натуральных чисел

#### Задание №50 (УК-1, ОПК-2)

Числа вида  $a + b\sqrt{3}$ , где  $a$  и  $b$  – рациональные числа

относительно обычных операций "+" и "·" образуют :

- группу

- поле
- кольцо
- полугруппу

### Аксиоматическая теория целых чисел

#### Задание №51 (УК-1, ОПК-2)

Любое непустое множество целых чисел, ограниченное снизу, имеет ... элемент.

*Правильные варианты ответа:* наименьший;

#### Задание №52 (УК-1, ОПК-2)

Квадрат любого целого числа, отличного от нуля, есть число ...

*Правильные варианты ответа:* натуральное;

#### Задание №53 (УК-1, ОПК-2)

Если множество  $M$  с двумя алгебраическими операциями (сложением и умножением) содержится в кольце  $K$  относительно этих же операций, то кольцо  $K$  называется ... множества  $M$ .

*Правильные варианты ответа:* расширением; расширение;

#### Задание №54 (УК-1, ОПК-2)

Множество называется вполне упорядоченным, если оно

- линейно упорядоченное и любое его непустое подмножество имеет наименьший элемент
- линейно упорядоченное и любое его подмножество имеет наименьший элемент
- упорядоченное и любое его непустое подмножество имеет наименьший элемент

#### Задание №55 (УК-1, ОПК-2)

Отображение множества целых чисел на множество  $\{-1, 1\}$  по правилу: каждое четное число отображается в 1, а нечетное число отображается в -1 является

- гомоморфным
- изоморфным
- взаимно-однозначным
- тождественным

#### Задание №56 (УК-1, ОПК-2)

Система целых чисел образует

- область целостности
- кольцо
- поле
- упорядоченное кольцо
- упорядоченное поле

#### Задание №57 (УК-1, ОПК-2)

Для любых целых чисел  $a$  и  $b$  верно соотношение

- $|a + b| \leq |a| + |b|$
- $|ab| = |a| \cdot |b|$
- $|a + b| = |a| + |b|$
- $|ab| \leq |a| \cdot |b|$

#### Задание №58 (УК-1, ОПК-2)

Для любых целых чисел  $a$  и  $b$  верно соотношение

- $|a - b| \geq |a| - |b|$
- $|a - b| \leq |a| - |b|$
- $|a| - |b| \leq |a + b|$
- $|a| - |b| \geq |a + b|$

#### Задание №59 (УК-1, ОПК-2)

Алгебра  $\langle Z[2], +, -, \cdot, 1 \rangle$ , где  $Z[2] = \{m + n\sqrt{2} \mid m, n \in Z\}$

является

- полукольцом
- кольцом
- коммутативным кольцом
- полем

### Алгебры над полем действительных чисел

#### Задание №60 (УК-1, ОПК-2)

Ненулевое кольцо с единицей, в котором всякий ненулевой элемент имеет обратный называется ...

Правильные варианты ответа: телом; тело;

#### Задание №61 (УК-1, ОПК-2)

Аксиоматическая теория, две любые модели которой изоморфны, называется ...

Правильные варианты ответа: категоричной; категоричная; полной;

#### Задание №62 (УК-1, ОПК-2)

Соответствие между числовыми множествами и алгебраическими структурами, которые они образуют вместе с обычными операциями сложения и умножения их элементов.

множество натуральных чисел	полукольцо
множество целых чисел	кольцо
множество рациональных чисел	поле
множество действительных чисел	поле
множество комплексных чисел	поле
множество кватернионов	тело

#### Задание №63 (УК-1, ОПК-2)

Соответствие между структурами

поле комплексных чисел	алгебра с делением ранга 2 над полем действительных чисел
система кватернионов	алгебра с делением ранга 4 над полем комплексных чисел
всякое поле P над полем P	алгебра с делением ранга 1 над полем P алгебра с делением ранга 2 над полем P

#### Задание №64 (УК-1, ОПК-2)

Последовательность алгебраических структур, расположенная в порядке увеличения предъявляемых к ним требований.

- 2: тело
- 1: кольцо
- 3: поле

### Последовательности в нормированных полях

#### Задание №65 (УК-1, ОПК-2)

Определение нормированного поля содержит условия:

- $\|a\| = 0 \Leftrightarrow a = 0$
- $(\forall a \neq 0) : \|a\| = 1$
- $\|ab\| = \|a\| \cdot \|b\|$
- $\|a + b\| \leq \|a\| + \|b\|$

#### Задание №66 (УК-1, ОПК-2)

$(\forall \varepsilon > 0) (\exists n_0 \in N) (\forall n > n_0) : \|a - a_n\| < \varepsilon$

последовательность  $\{a_n\}$  – сходящаяся по норме к элементу  $a$

$$(\forall \varepsilon > 0)(\exists n_0 \in \mathbb{N})(\forall n > n_0): \|a_n\| < \varepsilon$$

последовательность  $\{a_n\}$  – нулевая

по норме

$$(\forall \varepsilon > 0)(\exists n_0 \in \mathbb{N})(\forall k > n_0, m > n_0): \|a_k - a_m\| < \varepsilon$$

последовательность  $\{a_n\}$  – фундаментальная

по норме

### Задание №67 (УК-1, ОПК-2)

Норма, для которой выполняются условия :

$$\|0\| = 0 \text{ и } \|a\| = 1 (\forall a \neq 0) \text{ называется ...}$$

Правильные варианты ответа: тривиальной; тривиальная;

### Задание №68 (УК-1, ОПК-2)

Норма поля  $P$  при выполнении условия :

$$(\forall a, b \in P): \|a + b\| \leq \max\{\|a\|, \|b\|\} \text{ называется ...}$$

Правильные варианты ответа: неархимедовой; неархимедовая;

### Задание №69 (УК-1, ОПК-2)

Пусть  $A$  и  $P$  – линейно упорядоченные поля и  $P_1 \prec P$ .

Если возрастающая последовательность  $\{a_n\}$

положительных элементов поля  $A$  не ограничена

относительно поля  $P_1$ , то последовательность  $\left\{ \frac{1}{a_n} \right\}$

относительно поля  $P_1$  является ...

Правильные варианты ответа: нулевой;

### Критерии оценки тестового материала по дисциплине

1. 5 баллов - выставляется студенту, если выполнены все задания варианта, продемонстрировано знание фактического материала (базовых понятий, алгоритма, факта).

2. 4 балла - работа выполнена вполне квалифицированно в необходимом объеме; имеются незначительные методические недочёты и дидактические ошибки. Продемонстрировано умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; понятен творческий уровень и аргументация собственной точки зрения

3. 3 балла – продемонстрировано умение синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей в рамках определенного раздела дисциплины;

4. 2 балла - работа выполнена на неудовлетворительном уровне; не в полном объеме, требует доработки и исправлений и исправлений более чем половины объема.

### 7.2.2. Примерные вопросы к итоговой аттестации (экзамен)

1. Делимость. Деление с остатком.
2. НОД. Алгоритм Евклида
3. НОК двух и нескольких чисел. Свойства НОК.
4. Нахождение НОДа и НОКа двух и нескольких целых чисел.
5. Простые числа. Разложение на простые множители. Решето Эратосфена.
6. Числовые функции и их свойства.
7. Числовые сравнения. Свойства числовых сравнений. Классы вычетов.
8. Разложение на простые множители. Нахождение простых чисел на отрезке натурального ряда.
9. Полная и приведенная системы вычетов и их свойства.
10. Теоремы Эйлера и Ферма и их применение.
11. Кольцо и поле классов вычетов

12. Сравнения с одним неизвестным. Методы решений сравнений первой степени.
13. Непрерывные дроби. Их свойства и применения.
14. Теорема Дирихле.
15. Нахождение подходящих дробей. Свойства подходящих дробей.
16. Решение сравнений с помощью подходящих дробей.
17. Сокращение обыкновенных дробей с помощью подходящих дробей.
18. Квадратичные иррациональности и цепные дроби.
19. Системы сравнений и методы их решения.
20. Сравнения  $n$ -ой степени. Теорема Вильсона.
21. Решение систем сравнений первой степени и сравнений  $n$ -ой степени.
22. Сравнения второй степени и методы их решения.
23. Символ Лежандра, символ Якоби и их свойства.
24. Показатели и их свойства
25. Первообразные корни.
26. Индексы и их свойства.
27. Применение индексов к решению сравнений.
28. Нахождение первообразных корней по данному модулю.
29. Решение сравнений с помощью индексов.
30. Системы счисления. Перевод чисел из одной системы счисления в другую.
31. Операции над числами в различных системах.
32. Запись рациональных чисел в виде десятичной дроби.
33. Алгебраические и трансцендентные числа.
34. Аксиоматическое определение системы натуральных чисел.
35. Свойства сложения, вытекающие из определения системы натуральных чисел.
36. Свойства умножения, вытекающие из определения системы натуральных чисел.
37. Действие, обратное сложению и его свойства.
38. Действие, обратное умножению и его свойства.
39. Представление множества натуральных чисел – «рядом».
40. Теорема о последовательности утверждений.
41. Метод математической индукции.
42. Аксиома минимальности и принцип математической индукции.
43. Отношение Пеано.
44. Система Пеано.
45. Система Пеано и система натуральных чисел.
46. Упорядоченное полукольцо натуральных чисел.
47. Сумма и произведение нескольких элементов и их свойства.
48. Непротиворечивость аксиоматической теории натуральных чисел.
49. Категоричность аксиоматической теории натуральных чисел.
50. Аксиоматическое определение системы целых чисел.
51. Кольцо целых чисел как расширение полукольца натуральных чисел.
52. Определение кольца целых чисел с помощью понятия разности натуральных чисел
53. Построение кольца целых чисел.
54. Основные свойства системы целых чисел.
55. Кольцо целых чисел и область целостности.
56. Упорядоченное кольцо целых чисел.
57. Свойства упорядоченного кольца целых чисел.
58. Непротиворечивость аксиоматической теории целых чисел.
59. Категоричность аксиоматической теории целых чисел.
60. Аксиоматическое определение системы рациональных чисел.
61. Свойства рациональных чисел.
62. Линейно упорядоченное поле рациональных чисел.
63. Непротиворечивость аксиоматической теории рациональных чисел.
64. Категоричность аксиоматической теории рациональных чисел.
65. Нормированные поля. Определение. Примеры.
66. Система  $p$ -адических чисел.

67. Ограниченные, фундаментальные последовательности в нормированных полях. Примеры.
68. Сходящиеся, монотонные последовательности в нормированных полях. Примеры.
69. Свойства последовательностей в нормированных полях.
70. Последовательности элементов линейно упорядоченного поля.
71. Последовательности элементов архимедовски линейно упорядоченного поля.
72. Аксиоматическое определение системы действительных чисел.
73. Действительное число как предел последовательности рациональных чисел.
74. Существование корня натуральной степени из положительного действительного числа.
75. Систематические дроби как аппарат для представления действительных чисел.
76. Непротиворечивость аксиоматической теории действительных чисел.
77. Категоричность аксиоматической теории действительных чисел.
78. Аксиоматическое определение системы комплексных чисел.
79. Свойства комплексных чисел.
80. Непротиворечивость аксиоматической теории комплексных чисел.
81. Категоричность аксиоматической теории комплексных чисел.
82. Система кватернионов.
83. Алгебры над полем и их свойства.
84. Теорема Фробениуса.
85. Гиперкомплексные числа.

### **Критерии оценки устного ответа на вопросы по дисциплине**

5. 5 баллов - если ответ показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

6. 4 - балла - знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.

7. 3 балла – фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определенно и последовательно изложить ответ.

8. 2 балла – незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.

### **7.3. Балльно-рейтинговая система оценки знаний бакалавров**

Согласно Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний бакалавров баллы выставляются в соответствующих графах журнала (см. «Журнал учета балльно-рейтинговых показателей студенческой группы») в следующем порядке:

«Посещение» - 2 балла за присутствие на занятии без замечаний со стороны преподавателя; 1 балл за опоздание или иное незначительное нарушение дисциплины; 0 баллов за пропуск одного занятия (вне зависимости от уважительности пропуска) или опоздание более чем на 15 минут или иное нарушение дисциплины.

«Активность» - от 0 до 5 баллов выставляется преподавателем за демонстрацию студентом знаний во время занятия письменно или устно, за подготовку домашнего задания,

участие в дискуссии на заданную тему и т.д., то есть за работу на занятии. При этом преподаватель должен опросить не менее 25% из числа студентов, присутствующих на практическом занятии.

«Контрольная работа» или «тестирование» - от 0 до 5 баллов выставляется преподавателем по результатам контрольной работы или тестирования группы, проведенных во внеаудиторное время. Предполагается, что преподаватель по согласованию с деканатом проводит подобные мероприятия по выявлению остаточных знаний студентов не реже одного раза на каждые 36 часов аудиторного времени.

«Отработка» - от 0 до 2 баллов выставляется за отработку каждого пропущенного лекционного занятия и от 0 до 4 баллов может быть поставлено преподавателем за отработку студентом пропуска одного практического занятия или практикума. За один раз можно отработать не более шести пропусков (т.е., студенту выставляется не более 18 баллов, если все пропущенные шесть занятий являлись практическими) вне зависимости от уважительности пропусков занятий.

«Пропуски в часах всего» - количество пропущенных занятий за отчетный период умножается на два (1 занятие=2 часам) (заполняется делопроизводителем деканата).

«Пропуски по неуважительной причине» - графа заполняется делопроизводителем деканата.

«Попуски по уважительной причине» - графа заполняется делопроизводителем деканата.

«Корректировка баллов за пропуски» - графа заполняется делопроизводителем деканата.

«Итого баллов за отчетный период» - сумма всех выставленных баллов за данный период (графа заполняется делопроизводителем деканата).

**Таблица перевода балльно-рейтинговых показателей в отметки традиционной системы оценивания**

Соотношение часов лекционных и практических занятий	0/2	1/3	1/2	2/3	1/1	3/2	2/1	3/1	2/0	Соответствие отметки коэффициенту
Коэффициент соответствия балльных показателей традиционной отметке	1,5	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	«зачтено»
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	«удовлетворительно»
	2	1,75	1,65	1,6	1,5	1,4	1,35	1,25	-	«хорошо»
	3	2,5	2,3	2,2	2	1,8	1,7	1,5	-	«отлично»

Необходимое количество баллов для выставления отметок («зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично») определяется произведением реально проведенных аудиторных часов (n) за отчетный период на коэффициент соответствия в зависимости от соотношения часов лекционных и практических занятий согласно приведенной таблице.

«Журнал учета балльно-рейтинговых показателей студенческой группы» заполняется преподавателем на каждом занятии.

В случае болезни или другой уважительной причины отсутствия студента на занятиях, ему предоставляется право отработать занятия по индивидуальному графику.

Студенту, набравшему количество баллов менее определенного порогового уровня, выставляется оценка "неудовлетворительно" или "незачтено". Порядок ликвидации задолженностей и прохождения дальнейшего обучения регулируется на основе действующего законодательства РФ и локальных актов КЧГУ.

Текущий контроль по лекционному материалу проводит лектор, по практическим занятиям – преподаватель, проводивший эти занятия. Контроль может проводиться и совместно.

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

### 8.1. Основная литература

1. Маскина, М. С. Диофантовы уравнения: монография / М. С. Маскина, С. А. Моисеев. - Рязань Академия ФСИН России, 2019. - 235 с. - ISBN 978-5-7743-0943-6. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1249406> (дата обращения: 25.09.2021). – Режим доступа: по подписке.
2. Смолин Ю.Н. Алгебра и теория чисел: учебное пособие / Ю.Н. Смолин. - 5-е изд., стер.- Москва: ФЛИНТА, 2017. - 464 с. - ISBN 978-5-9765-0050-1. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1034573> (дата обращения: 20.08.2020). – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.
3. Шидловский А. Б. Диофантовы приближения и трансцендентные числа: учебное пособие / А. Б. Шидловский. - 2-е изд., испр. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2007. - 272 с. - ISBN 978-5-9221-0720-4. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/544642> (дата обращения: 20.08.2020). – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.
4. Шмидт, Р. А. Алгебра. Ч. 4. Задачник-практикум: Учебное пособие / Шмидт Р.А. - СПб:СПбГУ, 2016. - 184 с.: ISBN 978-5-288-05650-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/941730> (дата обращения: 26.09.2021). – Режим доступа: по подписке.

### 8.2. Дополнительная литература

1.	Манин Ю.И., Панчишкин А.А.	Введение в современную теорию чисел	М.: МЦНМО, 2012
2.	Нестеренко Ю.В.	Теория чисел	М.: Академия, 2010
3.	Шидловский А.Б	Диофантовы приближения и трансцендентные числа	М.: Физматлит, 2011
4.	Под ред. Кострикина А.И.	Сборник задач по алгебре	М.: Физматлит, 2010
5	Кострикин А.И.	Введение в алгебру в 3-х частях	М.: Физматлит, 2012
6	Бухштаб А.А.	Теория чисел	СПб.: Лань, 2010
7	Феферман С.	Числовые системы.	М.: Академия, 2010
8	Ларин С.В.	Числовые системы.	М., Академия, 2010.
9	Ляпин Е.С., Евсеев А.Е	Алгебра и теория чисел. Т.1.	М.: Просвещение, 2009.
10	Ляпин Е.С., Баранова И.В., Борчугова З.Г	Сборник задач по элементарной алгебре.	М.: Просвещение, 2010
11	Нечаев В.И.	Числовые системы.	М., СПб.: Лань, 2010.
12	Демидов И.Т.	Основания арифметики	М., СПб.: Лань, 2011.
1.	Арнольд И.В.	Теория чисел	М.: Учпедгиз, 1939
2.	Боревич З.И., Шафаревич И.Р.	Теория чисел	М.: Наука, 1995
3.	Брадис В.М	Теоретическая арифметика	М.: Учпедгиз, 1954.
4.	Варпаховский Ф.Л., Гальперин Г.А., Гисин В.В.	Алгебра и теория чисел.	М.: Альфа, 1997.
5.	Виноградов И. М.	Основы теории чисел	М.: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2009



6.	Грибанов В.У., Титов П.И.	Сборник упражнений по теории чисел	М.: Просвещение, 1964
7.	Девенпорт Г	Высшая арифметика. Введе- ние в теорию чисел	М.: Наука, 1999
8.	Дегтярева М.П.	Основания арифметики.	М.: Просвещение, 1964.
9.	Диофант	Арифметика	М.: Наука, 1974
10.	Евсеев А.Е.	Вещественные числа.	Ленинград, Изд-во ЛГПИ имени А.И. Герцена, 1975
11.	Ильин В.А., Позняк Э.Г.	Линейная алгебра.	М.: Физматлит, 2011.
12.	Ильиных А.П	Теория чисел	Уральский гос. пед. университет. - Екатеринбург, 2003.
13.	Ильиных А.П	Числовые системы	Уральский гос. пед. университет. - Екатеринбург, 2013.
14.	Ильиных А.П.	Математическая логика	Уральский гос. пед. университет. - Екатеринбург, 2002.
15.	Кантор И.Л., Солодовников А.С.	Гиперкомплексные числа.	М.: Наука, 1973
16.	Кочева А.А.	Задачник - практикум по ал- гебре и теории чисел Часть III.	М.: Просвещение, 1998.
17.	Кудреватов Г.А.	Сборник задач по теории чисел	М.: Просвещение, 1970
18.	Куликов Л. Я.	Алгебра и теория чисел.	М.: Высшая школа-, 1999.
19.	Курош А.Г.	Курс высшей алгебры.	СПб.: Лань, 2012.
20.	Михелович Ш.Х.	Теория чисел	М.: Высшая школа, 1999
21.	Ожигова Е.П.	Развитие теории чисел в России	Л.: Наука, 1999
22.	Окунев Л.Я.	Краткий курс теории чисел	М.: Учпедгиз, 1956
23.	Окунев Л.Я.	Высшая алгебра.	М.: Просвещение, 1966.
24.	Под ред. Виленкина Н.Я.	Алгебра и теория чисел	М.: Просвещение, 1999
25.	Под ред. Кострикина А.И.	Сборник задач по алгебре	М.: Физматлит, 2001
26.	Проскуряков И.В.	Числа и многочлены	М.: Просвещение, 1965.
27.	Сушкевич А.К.	Теория чисел	Харьков, 1956
28.	Фаддеев Д.К.	Лекции по алгебре	Санкт-Петербург: Лань, 2012.
29.	Фаддеев Д.К., Соминский И.С.	Сборник задач по высшей алгебре	М.: Наука, 1977
30.	Ферма П.	Исследования по теории чи- сел и диафантову анализу	М.: Наука, 1992

31.	Хинчин А.Я.	Цепные дроби	М.: Физматгиз, 1961
32.	Шнеперман Л.Б.	Курс алгебры и теории чисел в задачах и упражнениях. Учеб. пособие	Мн: Выш. шк., 1986-272 с.

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. <http://univertv.ru/video/matematika/> Открытый образовательный видеопортал UniverTV.ru. Образовательные фильмы на различные темы. Лекции в ведущих российских и зарубежных вузах. Научная конференция или научно-популярная лекция по интересующему вас вопросу.

2. <http://elibrary.ru> Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 12 млн научных статей и публикаций. На платформе eLIBRARY.RU доступны электронные версии более 1400 российских научно-технических журналов, в том числе более 500 журналов в открытом доступе.

3. <http://www.iqlib.ru/> Электронная библиотека IQlib образовательных и просветительских изданий. Образовательный ресурс, объединяющий в себе интернет-библиотеку и пользовательские сервисы для полноценной работы с библиотечными фондами. Свободный доступ к электронным учебникам, справочным и учебным пособиям. Аудитория электронной библиотеки IQlib - студенты, преподаватели учебных заведений, научные сотрудники и все те, кто хочет повысить свой уровень знаний.

4. <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library.htm> EqWorld - мир математических уравнений. Учебно-образовательная физико-математическая библиотека. Электронная библиотека содержит DjVu- и PDF-файлы учебников, учебных пособий, сборников задач и упражнений, конспектов лекций, монографий, справочников и диссертаций по математике, механике и физике. Все материалы присланы авторами и читателями или взяты из Интернета (из www архивов открытого доступа). Основной фонд библиотеки составляют книги, издававшиеся тридцать и более лет назад.

**9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: краткое, схематичное, последовательное фиксирование основных положений, выводов, формулировок, обобщений; выделение ключевых слов, терминов. Проверка терминов, понятий с помощью справочников с выписыванием в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, вызывающего трудности. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Решение задач по теории чисел.
Контрольная работа/ индивидуальное задание	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Решение задач.
Коллоквиум	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным во-

	просам и др.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться рекомендуемую литературу и др.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Теория чисел и числовые системы» предполагает более глубокую проработку ими отдельных тем курса, определенных программой. Основными видами и формами самостоятельной работы студентов по данной дисциплине являются:

- подготовка к практическим занятиям: выполнение домашних заданий, решение задач;
- самоподготовка по вопросам;
- подготовка к экзамену.

Важной частью самостоятельной работы является изучение учебной литературы. Основная функция учебников - ориентировать студента в системе тех знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены по данной дисциплине будущими специалистами. В процессе изучения данной дисциплины учитывается посещаемость лекций, оценивается активность студентов на практических занятиях, а также качество и своевременность подготовки теоретических материалов, докладов. По окончании изучения дисциплины проводится экзамен по предложенным вопросам и заданиям.

Вопросы, выносимые на экзамен, должны служить постоянными ориентирами при организации самостоятельной работы студента. Таким образом, усвоение учебного предмета в процессе самостоятельного изучения учебной и научной литературы является и подготовкой к зачету, а сам зачет становится формой проверки качества всего процесса учебной деятельности студента.

Студент, показавший высокий уровень владения знаниями, умениями и навыками по предложенному вопросу, считается успешно освоившим учебный курс. В случае большого количества затруднений при раскрытии предложенного на зачете вопроса студенту предлагается повторная сдача в установленном порядке.

Для успешного овладения курсом необходимо выполнять следующие требования:

- 1) посещать все занятия, т.к. весь тематический материал взаимосвязан между собой и теоретического овладения пропущенного недостаточно для качественного усвоения;
- 2) все рассматриваемые на практических занятиях темы, решаемые задачи и примеры обязательно записывать в отдельную тетрадь и сохранять её до окончания обучения в вузе;
- 3) обязательно выполнять все домашние задания;
- 4) проявлять активность на занятиях и при подготовке, т.к. конечный результат овладения содержанием дисциплины необходим, в первую очередь, самому студенту;
- 5) в случаях пропуска занятий, по каким-либо причинам, обязательно «отрабатывать» пропущенное занятие преподавателю во время индивидуальных консультаций.

## **9.1 Методические рекомендации по освоению лекционного материала, подготовке к лекциям**

Лекция - ведущая форма организации учебного процесса в вузе. Половину аудиторных занятий по курсу «Теория чисел и числовые системы» составляют лекции, поэтому умение работать на них - насущная необходимость студента. Принято выделять три этапа этой работы. Первый - предварительная подготовка к восприятию, в которую входит просмотр записей предыдущей лекции, ознакомление с соответствующим разделом программы и предварительный просмотр учебника по теме предстоящей лекции, создание целевой установки на прослушивание.

Второй - прослушивание и запись, предполагающие внимательное слушание, анализ излагаемого, выделение главного, соотношение с ранее изученным материалом, краткую запись, уточнение непонятного или противоречиво изложенного материала путем вопросов лектору. Запись следует делать либо на отдельных пронумерованных листах, либо в тетради. Обязательно надо оставлять поля для методических пометок, до-

полнений. Пункты планов, формулировки правил, понятий следует выделять из общего текста. Целесообразно пользоваться системой сокращений наиболее часто употребляемых терминов, а также использовать цветовую разметку записанного при помощи фло-мастеров.

Третий - доработка лекции: перечитывание и правка записей, параллельное изучение учебника, дополнение выписками из рекомендованной литературы, заучивание основных определений, теорем и их доказательств.

## **9.2 Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям**

Целями освоения дисциплины (модуля) «Теория чисел и числовые системы» являются вооружение студентов знанием актуальные проблем дисциплины.

При подготовке студентов к практическим занятиям по курсу необходимо не только знакомить студентов с теориями и методами практики, но и стремиться отрабатывать на практике необходимые навыки и умения решения задач.

Практическое занятие - это активная форма учебного процесса в вузе, направленная на умение студентов переработать учебный текст, обобщить материал, развить критичность мышления, отработать практические навыки в решении задач.

В рамках курса «Теория чисел и числовые системы» практические занятия включают разбор отдельных вопросов, теорем и их доказательств, решение задач.

## 10. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля)

### 10.1. Общесистемные требования

*Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «КЧГУ»*

<http://kchgu.ru> - адрес официального сайта университета

<https://do.kchgu.ru> - электронная информационно-образовательная среда КЧГУ

*Электронно-библиотечные системы (электронные библиотеки)*

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2023 / 2024 учебный год	Договор № 915 ЭБС ООО «Знаниум» от 12.05.2023г.	Действует до 15.05.2024 г.
	Электронно-библиотечная система «Лань». Договор № СЭБ НВ-294 от 1 декабря 2020 года.	Бессрочный
2023 / 2024 учебный год	Электронная библиотека КЧГУ (Э.Б.). Положение об ЭБ утверждено Ученым советом от 30.09.2015г. Протокол № 1). Электронный адрес: <a href="https://kchgu.ru/biblioteka">https://kchgu.ru/biblioteka</a> - <a href="https://kchgu.ru/">kchgu/</a>	Бессрочный
2023 / 2024 учебный год	Электронно-библиотечные системы: Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU» - <a href="https://www.elibrary.ru">https://www.elibrary.ru</a> . Лицензионное соглашение №15646 от 01.08.2014г. Бесплатно. Национальная электронная библиотека (НЭБ) – <a href="https://rusneb.ru">https://rusneb.ru</a> . Договор №101/НЭБ/1391 от 22.03.2016г. Бесплатно. Электронный ресурс «Polred.com Обзор СМИ» – <a href="https://polpred.com">https://polpred.com</a> . Соглашение. Бесплатно.	Бессрочно

### 10.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

369200, Карачаево-Черкесская республика, г. Карачаевск, ул. Ленина, 29. Учебный корпус № 2, ауд. 13а	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<i>Специализированная мебель:</i> столы ученические, стулья, стол преподавателя, доска меловая. <i>Технические средства обучения:</i> ноутбук с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета, переносной проектор. <i>Лицензионное программное обеспечение:</i> – Microsoft Windows (Лицензия № 60290784), бессрочная – Microsoft Office (Лицензия № 60127446), бессрочная – ABBY Fine Reader (лицензия № FCRP-1100-1002-3937), бессрочная – Calculate Linux (внесён в ЕРРП Приказом Минкомсвязи №665 от 30.11.2018-2020), бессрочная – Google G Suite for Education (IC: 01i1p5u8), бессрочная – Антивирус Касперского. Действует до 03.03.2025г. (Договор № 56/2023 от 25 января 2023г.) –
369200, Карачаево-Черкесская республика, г. Карачаевск, ул. Ленина, 29. Учеб-	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<i>Специализированная мебель:</i> столы ученические, стулья, стол преподавателя, доска меловая. <i>Технические средства обучения:</i> ноутбук с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета, переносной проектор.

ный корпус № 2, ауд. 2	сового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций.	тронную информационно-образовательную среду университета, переносной проектор. <i>Лицензионное программное обеспечение:</i> – Microsoft Windows (Лицензия № 60290784), бессрочная – Microsoft Office (Лицензия № 60127446), бессрочная – ABBY Fine Reader (лицензия № FCRP-1100-1002-3937), бессрочная – Calculate Linux (внесён в ЕРРП Приказом Минкомсвязи №665 от 30.11.2018-2020), бессрочная – Google G Suite for Education (IC: 01i1p5u8), бессрочная Антивирус Касперского. Действует до 03.03.2025г. (Договор № 56/2023 от 25 января 2023г.) –
------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 10.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения

#### ауд. 13а:

Microsoft Windows (Лицензия № 60290784), бессрочная.

Microsoft Office (Лицензия № 60127446), бессрочная.

Kaspersky Endpoint Security (Лицензия № 0E-2619021414342391082), с 14.02.2019 г. по 02.03.2021 г.

Kaspersky Endpoint Security (Лицензия № 280E-210210-093403-420-2061), с 03.03.2021 г. по 04.03.2023 г.

#### ауд. 2:

1. Microsoft Windows (Лицензия № 60290784), бессрочная.

2. Microsoft Office (Лицензия № 60127446), бессрочная.

3. 1. Антивирус Касперского. Действует до 03.03.2025г. (Договор № 56/2023 от 25 января 2023г.)

### 10.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

#### Современные профессиональные базы данных

1. Федеральный портал «Российское образование»- <https://edu.ru/documents/>

2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (Единая коллекция ЦОР) – <http://school-collection.edu.ru/>

3. Базы данных Scopus издательства Elsevir  
<http://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic>.

#### Информационные справочные системы

1. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования - <http://fgosvo.ru>.

2. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР) – <http://edu.ru>.

3. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (Единая коллекция ЦОР) – <http://school-collection.edu.ru>.

4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (ИС «Единое окно») – <http://window/edu.ru>.

## **11. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

В группах, в состав которых входят студенты с ОВЗ, в процессе проведения учебных занятий создается гибкая, вариативная организационно-методическая система обучения, адекватная образовательным потребностям данной категории обучающихся, которая позволяет не только обеспечить преемственность систем общего (инклюзивного) и высшего образования, но и будет способствовать формированию у них компетенций, предусмотренных ФГОС ВО, ускорит темпы профессионального становления, а также будет способствовать их социальной адаптации.

В процессе преподавания учебной дисциплины создается на каждом занятии толерантная социокультурная среда, необходимая для формирования у всех обучающихся гражданской, правовой и профессиональной позиции соучастия, готовности к полноценному общению, сотрудничеству, способности толерантно воспринимать социальные, личностные и культурные различия, в том числе и характерные для обучающихся с ОВЗ.

Посредством совместной, индивидуальной и групповой работы формируется у всех обучающихся активная жизненная позиция и развитие способности жить в мире разных людей и идей, а также обеспечивается соблюдение обучающимися их прав и свобод и признание права другого человека, в том числе и обучающихся с ОВЗ на такие же права.

В группах, в состав которых входят обучающиеся с ОВЗ, в процессе учебных занятий используются технологии, направленные на диагностику уровня и темпов профессионального становления обучающихся с ОВЗ, а также технологии мониторинга степени успешности формирования у них компетенций, предусмотренных ФГОС ВО при изучении данной учебной дисциплины, используя с этой целью специальные оценочные материалы и формы проведения промежуточной и итоговой аттестации, специальные технические средства, предоставляя обучающимся с ОВЗ дополнительное время для подготовки ответов, привлекая тьютеров).

Материально-техническая база для реализации программы:

1. Мультимедийные средства:

- интерактивные доски «Smart Board», «Toshiba»;
- экраны проекционные на штативе 280\*120;
- мультимедиа-проекторы Epson, Benq, Mitsubishi, Aser;

2. Презентационное оборудование:

- радиосистемы AKG, Shure, Quik;
- видеоконфликты Microsoft, Logitech;
- микрофоны беспроводные;
- класс компьютерный мультимедийный на 21 мест;
- ноутбуки Aser, Toshiba, Asus, HP;

Наличие компьютерной техники и специального программного обеспечения: имеются рабочие места, оборудованные рельефно-точечными клавиатурами (шрифт Брайля), программное обеспечение NVDA с функцией синтезатора речи, видеоувеличителем, клавиатурой для лиц с ДЦП, роллером Распределение специализированного оборудования.

## 12. Лист регистрации изменений

Изменение	Дата и номер протокола ученого совета факультета/института, на котором были рассмотрены вопросы о необходимости внесения изменений в ОП ВО	Дата и номер протокола ученого совета Университета, на котором были утверждены изменения в ОП ВО	Дата введения изменения
Переутверждение ОП ВО ВО. Обновление рабочих программ дисциплин, рабочих программ практик, рабочей программы ГИА, календарного учебного графика.	29.06.2020г., протокол № 10	02.07.2020 г., протокол № 7	02.07.2020 г.
В связи со вступлением в силу приказа Минобрнауки России и Минпросвещения России от 5 августа 2020 г. №885/390 «О практической подготовке обучающихся» (дата вступления в силу 22.09.2020 г.) 1. Включить названный приказ в перечень нормативных правовых актов, перечисленных в ОП ВО в разделе 1.2. Нормативно-правовая база; 2. В ОП ВО в разделе 1.2. Нормативно-правовая заменить фразу: «Приказ Минобрнауки России от 27.11.2015 г. №1383 «Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования» на след. текст: Приказ Минобрнауки России от 27.11.2015 г. № 1383 «Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования» - до признания утратившим силу приказом Минобрнауки России и Минпросвещения России от 05 августа 2020 года №885/390».	01.12.2020г., протокол № 4	03.12.2020 г., протокол № 2	03.12.2020г.
Обновление договора на использование комплектов лицензионного программного обеспечения: оказание услуг по продлению лицензий на антивирусное программное обеспечение. Kaspersky Endpoint Security (номер лицензии 280E-210210-093403-420-2061). 2021-2023 годы.	23.03.2021г., протокол № 7	Решение ученого совета КЧГУ от 31 марта 2021г., протокол № 6	31.03.2021г.
Обновление договоров на предоставление доступа к электронно-библиотечным системам: Электронно-библиотечная система ООО «Знаниум». Договор № 5184 ЭБС от 25.03.2021г. (срок действия с 30.03.2021 по 30.03.2022г.) Электронно-библиотечная система «Лань». Договор №СЭБ НВ-294 от 01.12.2020г. Бессрочный.	29.03.2021г., протокол № 7	Решение ученого совета КЧГУ от 31 марта 2021г., протокол № 6	31.03.2021г.
Переутверждение ОП ВО ВО. Обновление РПД, РПП, программы ГИА, календарного графика учебного процесса.	28.06.2021г., протокол № 10	Решение Ученого совета от 30.06.2021г.,	30.06.2021 г.



В связи с изменениями (в Федеральный закон об образовании в РФ от 29.12.2012г № 273-ФЗ) от 31.07.2020г №304 по вопросам воспитания обучающихся, в ОП ВО размещены рабочая программа воспитания и календарный план воспитательной работы.		протокол № 8	
Обновление договора на предоставление доступа к электронно-библиотечным системам: Электронно-библиотечная система ООО «Знаниум». Договор № 179 ЭБС от 22.03.2022г. (срок действия с 30.03.2022 по 30.03.2023г.)	29. 03.2022 г., протокол № 7	Решение Ученого совета КЧГУ от 30 марта 2022г., протокол №10	30.03.2022 г.
1. В связи со вступлением в силу Приказа Минобрнауки России № 245 от 06.04.2021 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам магистратуры» с 1 сентября 2022 г. включить названный приказ в перечень нормативных правовых актов. 2. Переутверждение ОП ВО. Обновление РПД, РПП, программы ГИА, календарного графика учебного процесса	28.06.2022г., протокол № 10	Решение Ученого совета КЧГУ от 29 июня 2022г., протокол №13	29.06.2022 г.