

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Горно-Алтайский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО ГАГУ, ГАГУ, Горно-Алтайский государственный университет)

## Теория чисел

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>кафедра математики, физики и информатики</b>		
Учебный план	44.03.05_2024_674.plx 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) Математика и Физика		
Квалификация	<b>бакалавр</b>		
Форма обучения	<b>очная</b>		
Общая трудоемкость	<b>3 ЗЕТ</b>		
Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах:	
в том числе:		зачеты с оценкой 2	
аудиторные занятия	36		
самостоятельная работа	62,1		
часов на контроль	8,85		

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	17 3/6			
Неделя	17 3/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	18	18
Практические	18	18	18	18
Консультации (для студента)	0,9	0,9	0,9	0,9
Контроль самостоятельной работы при проведении аттестации	0,15	0,15	0,15	0,15
Итого ауд.	36	36	36	36
Контактная работа	37,05	37,05	37,05	37,05
Сам. работа	62,1	62,1	62,1	62,1
Часы на контроль	8,85	8,85	8,85	8,85
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

*кандидат физико-математических наук, доцент, Байгонакова Галия Аманболдыновна*

Рабочая программа дисциплины

**Теория чисел**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018 г. № 125)

составлена на основании учебного плана:

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

утвержденного учёным советом вуза от 01.02.2024 протокол № 2.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

**кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от 11.04.2024 протокол № 8

И.о.зав. кафедрой Богданова Рада Александровна

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры **кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Богданова Рада Александровна

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры **кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Богданова Рада Александровна

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры **кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2027 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Богданова Рада Александровна

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры **кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2028 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Богданова Рада Александровна

**1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	<i>Цели:</i> Формирование у студентов представления о теории чисел и ее месте в современной математике; знакомство студентов с основными понятиями и спецификой теории чисел, возможностями использования элементов данной дисциплины в криптографии, в процессе изучения школьного курса математики; обеспечение фундаментальной математической подготовки как основы будущей профессиональной деятельности.
1.2	<i>Задачи:</i> Дать представление о месте и роли теории чисел в системе разделов математики; рассмотреть основные теоремы и закономерности теории чисел, необходимые для дальнейшего изучения криптографии; освоить методики вычисления значений теоретико-числовых функций, применения конечных цепных дробей в прикладных задачах; раскрыть принципы решения сравнений по произвольному модулю; развить у студентов навыки работы с учебной, научной и научно-методической литературой по современной теории чисел.

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:	
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Математический анализ
2.1.2	Алгебра
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Методика обучения математике
2.2.2	Научные основы школьного курса математики

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

<b>ОПК-8: Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний</b>	
<b>ИД-2.ОПК-8: Проектирует и осуществляет учебно-воспитательный процесс с опорой на знания предметной области, психолого-педагогические знания и научно-обоснованные закономерности организации образовательного процесса.</b>	
Знает и умеет проектировать и осуществлять учебно-воспитательный процесс с опорой на знания предметной области, психолого-педагогические знания и научно-обоснованные закономерности организации образовательного процесса.	
<b>ПК-1: Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач.</b>	
<b>ИД-1.ПК-1: Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета).</b>	
Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области.	

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Числовые функции, систематические числа и цепные дроби</b>						
1.1	Числовые функции /Лек/	2	2	ИД-2.ОПК-8 ИД-1.ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.2	Простые и составные числа /Лек/	2	2	ИД-2.ОПК-8 ИД-1.ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.3	Систематические числа /Лек/	2	2	ИД-2.ОПК-8 ИД-1.ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	

1.4	Цепные дроби и приближения иррациональных чисел рациональными /Лек/	2	2	ИД-2.ОПК-8 ИД-1.ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.5	Числовые функции. Распределение простых чисел /Пр/	2	2	ИД-2.ОПК-8 ИД-1.ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	контрольная работа, вопросы к
1.6	Систематические числа и действия над ними /Пр/	2	2	ИД-2.ОПК-8 ИД-1.ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	контрольная работа, вопросы к
1.7	Цепные дроби и рациональные числа. Подходящие дроби и их свойства /Пр/	2	2	ИД-2.ОПК-8 ИД-1.ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	контрольная работа, вопросы к
1.8	Квадратичные иррациональности и бесконечные цепные дроби /Пр/	2	2	ИД-2.ОПК-8 ИД-1.ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	контрольная работа, вопросы к
1.9	Свойства простых и составных чисел. Решение линейных уравнений. Теорема Чебышева об оценках количества простых чисел до заданной границы /Ср/	2	20	ИД-2.ОПК-8 ИД-1.ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	доклад/сообщение
1.10	Дзета-функция Римана. Асимптотический закон распределения простых чисел /Ср/	2	24	ИД-2.ОПК-8 ИД-1.ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	доклад/сообщение
	<b>Раздел 2. Числовые сравнения, сравнения с неизвестной величиной и степенные вычеты</b>						
2.1	Числовые сравнения и классы вычетов по данному модулю. Функция Эйлера /Лек/	2	2	ИД-2.ОПК-8 ИД-1.ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
2.2	Теоремы Эйлера и Ферма. Арифметические приложения теории сравнений /Лек/	2	2	ИД-2.ОПК-8 ИД-1.ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
2.3	Сравнения первой степени с одной переменной и системы из них /Лек/	2	2	ИД-2.ОПК-8 ИД-1.ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
2.4	Сравнения высших степеней по простому модулю /Лек/	2	2	ИД-2.ОПК-8 ИД-1.ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
2.5	Показатели и индексы /Лек/	2	2	ИД-2.ОПК-8 ИД-1.ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
2.6	Числовые сравнения. Кольцо классов вычетов по составному модулю и поле по простому модулю /Пр/	2	2	ИД-2.ОПК-8 ИД-1.ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	контрольная работа, вопросы к
2.7	Функция Эйлера и ее свойства. Теоремы Эйлера и Ферма /Пр/	2	2	ИД-2.ОПК-8 ИД-1.ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	контрольная работа, вопросы к
2.8	Сравнения с неизвестной величиной. Сравнения первой степени. Диофантовы уравнения, методы их решения /Пр/	2	2	ИД-2.ОПК-8 ИД-1.ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	контрольная работа, вопросы к зачету с
2.9	Системы сравнений, методы их решения. Сравнения высших степеней. Квадратичные вычеты и невычеты /Пр/	2	2	ИД-2.ОПК-8 ИД-1.ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	контрольная работа, вопросы к
2.10	Показатели и их свойства. Первообразные корни по простому модулю, алгоритм нахождения первообразных корней. Индексы. Решение сравнений с помощью индексов /Пр/	2	2	ИД-2.ОПК-8 ИД-1.ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	контрольная работа, вопросы к зачету с оценкой
2.11	Характеры. L-функции Дирихле. Простые числа в арифметических прогрессиях /Ср/	2	4	ИД-2.ОПК-8 ИД-1.ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	доклад/сообщение

2.12	Алгебраические числа /Ср/	2	4	ИД-2.ОПК-8 ИД-1.ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	доклад/сообщение
2.13	Диофантовы приближения и трансцендентные числа /Ср/	2	10,1	ИД-2.ОПК-8 ИД-1.ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	доклад/сообщение
<b>Раздел 3. Консультации</b>							
3.1	Консультация по дисциплине /Конс/	2	0,9	ИД-2.ОПК-8 ИД-1.ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
<b>Раздел 4. Промежуточная аттестация (зачёт)</b>							
4.1	Подготовка к зачёту /ЗачётСОц/	2	8,85	ИД-2.ОПК-8 ИД-1.ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
4.2	Контактная работа /КСРАтт/	2	0,15	ИД-2.ОПК-8 ИД-1.ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Пояснительная записка

1. Назначение фонда оценочных средств. Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Теория чисел».
2. Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме коллоквиума, тестовых заданий, контрольных работ, тем для сообщений, докладов и вопросов к зачету с оценкой.

### 5.2. Оценочные средства для текущего контроля

Контрольная работа № 1. «Числовые функции»

I. Найти значения числовых функций, если  $a$  равно

1. 725
2. 324
3. 128
4. 366
5. 981
6. 544
7. 711
8. 426
9. 365
10. 528

II) 1. Доказать, что модули от 2 до 7 не помогут при решении задачи - по ним значения суммы трех квадратов бывают совершенно любыми.

2. Число  $a^2+b^2$  делится на 12. Докажите, что оно делится и на 36.
3. Докажите, что степень двойки не может оканчиваться четырьмя одинаковыми цифрами.
4. Может ли сумма цифр точного квадрата равняться 2003?
5. Покажите, что по модулю 8 числа  $-64, -14, 38, -1, 4, 11, 25, -3$  составляют полную систему вычетов, а числа  $17, -11, -33, 19$  — приведенную систему вычетов.
6. Покажите, что числа  $36, -11, -10, 9, -2, 11$  составляют полную систему вычетов по модулю 6. Выберите вычеты, составляющие приведенную систему вычетов по модулю 6.
7. Запишите полную систему вычетов по модулю 7, наименьших по абсолютной величине.

Критерии оценивания:

"Отлично" - правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом.

Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

"Хорошо" - правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

"Удовлетворительно" - задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки.

Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий

"Неудовлетворительно" - задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

Вопросы для коллоквиума по разделу «Сравнения»

1. Функция Эйлера её свойства, формула для вычисления.
2. Теорема Эйлера и Ферма, их применение к решению задач.

3. Сравнения с переменной величиной, теоремы о равносильности сравнений.
4. Сравнения первой степени с одной переменной. Случай, когда  $(a, t) = 1$ .
5. Сравнения первой степени с одной переменной. Случай, когда  $(a, m) = d$ .
6. Сравнения первой степени с одной переменной. Случай, когда  $(a, m) = d$ ,  $b$  не делится на  $d$ .
7. Диофантовы уравнения. Методы их решения.
8. Системы сравнений первой степени с одной переменной.
9. Сравнения высших степеней по простому модулю. Методы их решения

Критерии оценивания:

«Отлично», повышенный уровень: теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные рабочей программой дисциплины учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному;

«Хорошо», пороговый уровень: теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные рабочей программой дисциплины учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками;

«Удовлетворительно», пороговый уровень: теоретическое содержание дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных рабочей программой дисциплины учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки;

«Неудовлетворительно», уровень не сформирован: теоретическое содержание дисциплины не освоено. Необходимые практические навыки работы не сформированы, все предусмотренные рабочей программой дисциплины учебные задания выполнены с грубыми ошибками. Дополнительная самостоятельная работа над материалом дисциплины не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий.

### 5.3. Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

Темы докладов и сообщений

1. Свойства простых и составных чисел.
2. Решение линейных уравнений в целых числах.
3. Теорема Чебышева об оценках количества простых чисел до заданной границы.
4. Дзета-функция Римана.
5. Асимптотический закон распределения простых чисел.
6. Диофантовы уравнения и их связь с гипотезой Эйлера.
7. Характеристики L-функции Дирихле.
8. Количество простых чисел в арифметических прогрессиях.
9. Поле алгебраических чисел.
10. Существование трансцендентных чисел. Теорема Дирихле.
11. Диофантовы приближения и трансцендентные числа.
12. Трансцендентность чисел «е» и «пи».

Критерии оценки:

«Отлично», повышенный уровень: системность, обстоятельность и глубина излагаемого материала; знакомство с научной и научно-популярной литературой, рекомендованной к докладу преподавателем; письменная форма доклада (от руки); способность воспроизвести основные тезисы доклада без помощи конспекта; способность быстро и развернуто отвечать на вопросы преподавателя и аудитории; способность докладчика привлечь внимание аудитории.

«Хорошо», пороговый уровень: развернутость и глубина излагаемого в докладе материала; знакомство с основной научной литературой к докладу; письменная форма доклада; при выступлении частое обращение к тексту доклада; некоторые затруднения при ответе на вопросы (неспособность ответить на ряд вопросов из аудитории).

«Удовлетворительно», пороговый уровень: правильность основных положений доклада; наличие недостатка информации в докладе по целому ряду проблем; использование для подготовки доклада исключительно учебной литературы; неспособность ответить на несложные вопросы из аудитории и преподавателя; неумение воспроизвести основные положения доклада без письменного конспекта.

«Неудовлетворительно», уровень не сформирован: подготовка доклада в печатном виде с привлечением неизвестного информационного источника; поверхностный, неупорядоченный, бессистемный характер информации в докладе; при чтении доклада постоянное использование текста; выступление сбивчивое, с долгими паузами, монотонное; полное отсутствие внимания к докладу аудитории.

### 5.4. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Вопросы к зачету

1. Позиционные и непозиционные системы счисления.
2. Переход от одной системы счисления к другой.
3. Действия над систематическими числами в различных системах счисления.
4. Понятие числовой функции. Мультипликативные числовые функции
5. Основные числовые функции, их свойства и применение.
6. Распределение простых чисел в натуральном ряду
7. Рациональные числа и цепные дроби

8. Подходящие дроби и их свойства
9. Бесконечные цепные дроби
10. Квадратичные иррациональности
11. Отношение сравнимости по модулю и его свойства
12. Кольцо и поле классов вычетов
13. Функция Эйлера. Теорема Эйлера и Ферма
14. Сравнения с неизвестной величиной. Равносильность сравнений. Сравнение первой степени. Решение сравнений.
15. Диофантовы уравнения, методы их решения
16. Системы сравнений, методы их решения
17. Сравнения высших степеней. Квадратичные вычеты и невычеты. Закон взаимности.
18. Показатели, их свойства. Первообразные корни, индексы.

Критерии итоговой оценки по дисциплине (зачет с оценкой)

«Отлично», повышенный уровень: теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные рабочей программой дисциплины учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному;

«Хорошо», пороговый уровень: теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные рабочей программой дисциплины учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками;

«Удовлетворительно», пороговый уровень: теоретическое содержание дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных рабочей программой дисциплины учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки;

«Неудовлетворительно», уровень не сформирован: теоретическое содержание дисциплины не освоено. Необходимые практические навыки работы не сформированы, все предусмотренные рабочей программой дисциплины учебные задания выполнены с грубыми ошибками. Дополнительная самостоятельная работа над материалом дисциплины не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Кайгородов Е.В.	Теория чисел: учебное пособие для вузов	Горно-Алтайск: БИЦ ГАГУ, 2018	<a href="http://elib.gasu.ru/index.php?option=com_abook&amp;view=book&amp;id=2232:teoriachisel2018&amp;catid=5:mathematics&amp;Itemid=163">http://elib.gasu.ru/index.php?option=com_abook&amp;view=book&amp;id=2232:teoriachisel2018&amp;catid=5:mathematics&amp;Itemid=163</a>
Л1.2	Дзержинский Р. И., Юрченков И. А.	Теория групп и теория чисел: учебное пособие	Москва: РТУ МИРЭА, 2022	<a href="https://e.lanbook.com/book/311018">https://e.lanbook.com/book/311018</a>

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Сикорская Г.А.	Алгебра и теория чисел: учебное пособие	Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/78763.html">http://www.iprbookshop.ru/78763.html</a>

### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса СТАНДАРТНЫЙ
6.3.1.2	MS Office
6.3.1.3	Яндекс.Браузер
6.3.1.4	NVDA
6.3.1.5	LibreOffice
6.3.1.6	РЕД ОС
6.3.1.7	MS Windows

### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Межвузовская электронная библиотека
---------	-------------------------------------



6.3.2.2	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань»
6.3.2.3	Электронно-библиотечная система IPRbooks
6.3.2.4	База данных «Электронная библиотека Горно-Алтайского государственного университета»

### 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

	метод проектов	
	проблемная лекция	
	кластер	
	лекция с запланированными ошибками	

### 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Основное оснащение
222 Б1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся). Переносной проектор, ноутбук, экран
209 Б1	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещение для самостоятельной работы	Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся). Маркерная ученическая доска, экран, мультимедиапроектор, компьютеры с доступом в Интернет
211 Б1	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещение для самостоятельной работы	Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся), компьютеры с доступом к Интернет

### 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лекции, с одной стороны – это одна из основных форм учебных занятий в высших учебных заведениях, представляющая собой систематическое, последовательное устное изложение преподавателем определенного раздела конкретной науки или учебной дисциплины, с другой – это особая форма самостоятельной работы с учебным материалом. Лекция не заменяет собой книгу, она только подталкивает к ней, раскрывая тему, проблему, выделяя главное, существенное, на что следует обратить внимание, указывает пути, которым нужно следовать, добиваясь глубокого понимания поставленной проблемы, а не общей картины.

Работа на лекции – это сложный процесс, который включает в себя такие элементы как слушание, осмысление и собственно конспектирование. Для того, чтобы лекция выполнила свое назначение, важно подготовиться к ней и ее записи еще до прихода преподавателя в аудиторию. Без этого дальнейшее восприятие лекции становится сложным. Лекция в университете рассчитана на подготовленную аудиторию. Преподаватель излагает любой вопрос, ориентируясь на те знания, которые должны быть у студентов, усвоивших материал всех предыдущих лекций. Важно научиться слушать преподавателя во время лекции, поддерживать непрерывное внимание к выступающему.

Однако, одного слушания недостаточно. Необходимо фиксировать, записывать тот поток информации, который сообщается во время лекции – научиться вести конспект лекции, где формулировались бы наиболее важные моменты, основные положения, излагаемые лектором. Для ведения конспекта лекции следует использовать тетрадь. Ведение конспекта на листочках не рекомендуется, поскольку они не так удобны в использовании и часто теряются. При оформлении конспекта лекции необходимо оставлять поля, где студент может записать свои собственные мысли, возникающие параллельно с мыслями, высказанными лектором, а также вопросы, которые могут возникнуть в процессе слушания, чтобы получить на них ответы при самостоятельной проработке материала лекции, при изучении рекомендованной литературы или непосредственно у преподавателя в конце лекции. Составляя конспект лекции, следует оставлять значительный интервал между строчками. Это связано с тем, что иногда возникает необходимость вписать в первоначальный текст лекции одну или несколько строчек, имеющих принципиальное значение и почерпнутых из других источников. Расстояние между строками необходимо также для подчеркивания слов или целых групп слов (такое подчеркивание вызывается необходимостью привлечь внимание к данному месту в тексте при повторном чтении). Обычно подчеркивают определения, выводы.

Также важно полностью без всяких изменений вносить в тетрадь схемы, таблицы, чертежи и т.п., если они предполагаются в лекции. Для того, чтобы совместить механическую запись с почти дословным фиксированием наиболее важных положений, можно использовать системы условных сокращений. В первую очередь сокращаются длинные слова и те, что повторяются в речи лектора чаще всего. При этом само сокращение должно быть по возможности кратким.

Семинарские (практические) занятия Самостоятельная работа студентов по подготовке к семинарскому (практическому) занятию должна начинаться с ознакомления с планом семинарского (практического) занятия, который включает в себя вопросы, выносимые на обсуждение, рекомендации по подготовке к семинару (практическому занятию), рекомендуемую литературу к теме. Изучение материала следует начать с просмотра конспектов лекций. Восстановив в памяти материал, студент приводит в систему основные положения темы, вопросы темы, выделяя в ней главное и новое, на что обращалось внимание в лекции. Затем следует внимательно прочитать соответствующую главу учебника.

Для более углубленного изучения вопросов рекомендуется конспектирование основной и дополнительной литературы. Читая рекомендованную литературу, не стоит пассивно принимать к сведению все написанное, следует анализировать текст, думать над ним, этому способствуют записи по ходу чтения, которые превращают чтение в процесс. Записи могут вестись в различной форме: развернутых и простых планов, выписок (тезисов), аннотаций и конспектов.

Подобрав, отработав материал и усвоив его, студент должен начать непосредственную подготовку своего выступления на семинарском (практическом) занятии для чего следует продумать, как ответить на каждый вопрос темы.

По каждому вопросу плана занятий необходимо подготовиться к устному сообщению (5-10 мин.), быть готовым принять участие в обсуждении и дополнении докладов и сообщений (до 5 мин.).

Выступление на семинарском (практическом) занятии должно удовлетворять следующим требованиям: в нем излагаются теоретические подходы к рассматриваемому вопросу, дается анализ принципов, законов, понятий и категорий; теоретические положения подкрепляются фактами, примерами, выступление должно быть аргументированным.

Самостоятельная работа организуется и проводится с целью формирования компетенций, понимаемых как способность применять знания, умения и личностные качества для успешной практической деятельности, в том числе:

- формирования умений по поиску и использованию нормативной, правовой, справочной и специальной литературы, а также других источников информации;
- качественного освоения и систематизации полученных теоретических знаний, их углубления и расширения по применению на уровне межпредметных связей;
- формирования умения применять полученные знания на практике (в профессиональной деятельности) и закрепления практических умений обучающихся;
- развития познавательных способностей, формирования самостоятельности мышления обучающихся;
- совершенствования речевых способностей обучающихся;
- формирования необходимого уровня мотивации обучающихся к систематической работе для получения знаний, умений и владений в период учебного семестра, активности обучающихся, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования способностей к саморазвитию (самопознанию, самоопределению, самообразованию, самосовершенствованию, самореализации и саморегуляции);
- развития научно-исследовательских навыков;
- развития навыков межличностных отношений.

К самостоятельной работе по дисциплине (модулю) относятся: проработка теоретического материала дисциплины (модуля); подготовка к семинарским и практическим занятиям, в т.ч. подготовка к текущему контролю успеваемости обучающихся (текущая аттестация); подготовка к лабораторным работам; подготовка к промежуточной аттестации (зачётам, экзаменам).

Виды, формы и объемы самостоятельной работы обучающихся при изучении дисциплины (модуля) определяются:

- содержанием компетенций, формируемых дисциплиной (модулем);
- спецификой дисциплины (модуля), применяемыми образовательными технологиями;
- трудоемкостью СР, предусмотренной учебным планом;
- уровнем высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура, аспирантура), на котором реализуется ОПОП;
- степенью подготовленности обучающихся.

Курсовая работа является самостоятельным творческим письменным научным видом деятельности студента по разработке конкретной темы. Она отражает приобретенные студентом теоретические знания и практические навыки. Курсовая работа выполняется студентом самостоятельно под руководством преподавателя.

Курсовая работа, наряду с экзаменами и зачетами, является одной из форм контроля (аттестации), позволяющей определить степень подготовленности будущего специалиста. Курсовые работы защищаются студентами по окончании изучения указанных дисциплин, определенных учебным планом.

Оформление работы должно соответствовать требованиям. Объем курсовой работы: 25–30 страниц. Список литературы и Приложения в объем работы не входят. Курсовая работа должна содержать: титульный лист, содержание, введение, основную часть, заключение, список литературы, приложение (при необходимости). Курсовая работа подлежит рецензированию руководителем курсовой работы. Рецензия является официальным документом и прикладывается к курсовой работе.

Тематика курсовых работ разрабатывается в соответствии с учебным планом. Руководитель курсовой работы лишь помогает студенту определить основные направления работы, очертить её контуры, указывает те источники, на которые следует обратить главное внимание, разъясняет, где отыскать необходимые книги.

Составленный список источников научной информации, подлежащий изучению, следует показать руководителю курсовой работы.

Курсовая работа состоит из глав и параграфов. Вне зависимости от решаемых задач и выбранных подходов структура работы должна содержать: титульный лист, содержание, введение, основную часть; заключение; список литературы; приложение(я).

Во введении необходимо отразить: актуальность; объект; предмет; цель; задачи; методы исследования; структура работы.

Основную часть работы рекомендуется разделить на 2 главы, каждая из которых должна включать от двух до четырех параграфов.

Содержание глав и их структура зависит от темы и анализируемого материала.

Первая глава должна иметь обзорно–аналитический характер и, как правило, является теоретической.

Вторая глава по большей части раскрывает насколько это возможно предмет исследования. В ней приводятся практические данные по проблематике темы исследования.

Выводы оформляются в виде некоторого количества пронумерованных абзацев, что придает необходимую стройность изложению изученного материала. В них подводятся итог проведённой работы, непосредственно выводы, вытекающие из всей работы и соответствующие выявленным проблемам, поставленным во введении задачам работы; указывается, с какими трудностями пришлось столкнуться в ходе исследования.

Контрольная работа № 1. «Числовые функции»

1. Найти значения числовых функций  $\tau(a)$  и  $\sigma(a)$ , если  $a$  равно

№ п/п	Задания
1.	725
2.	324
3.	128
4.	366
5.	981
6.	544
7.	711
8.	426
9.	365
10.	528

Контрольная работа № 2. Сравнения. Степенные вычеты.

1. Решить уравнение.

№ п/п	Задания
1.	$17x - 16y = 31$
2.	$4x - 5y = 3$
3.	$22x - 5y = 15$
4.	$7x + 10y = 6$
5.	$23x - 52y = 11$
6.	$5x - 19y = 22$
7.	$17x + 12y = 6$
8.	$-7x + 15y = 8$
9.	$15x - 16y = 5$
10.	$8x + 3y = 4$

2. Решить систему сравнений.

№ п/п	Задания
1.	$\begin{cases} 2x \equiv 3 \pmod{5} \\ x \equiv 4 \pmod{3} \\ 3x \equiv 1 \pmod{6} \end{cases}$
2.	$\begin{cases} 3x \equiv 12 \pmod{5} \\ x \equiv 29 \pmod{7} \\ x \equiv 1 \pmod{6} \end{cases}$
3.	$\begin{cases} 2x \equiv 1 \pmod{5} \\ x \equiv 2 \pmod{13} \\ 3x \equiv 1 \pmod{23} \end{cases}$
4.	$\begin{cases} x \equiv 3 \pmod{5} \\ 2x \equiv 10 \pmod{4} \\ x \equiv 7 \pmod{\quad} \end{cases}$
5.	$\begin{cases} 7x \equiv 4 \pmod{2} \\ 6x \equiv 9 \pmod{7} \\ 2x \equiv 3 \pmod{5} \end{cases}$

6.	$\begin{cases} 5x \equiv -3 \pmod{2} \\ 4x \equiv 19 \pmod{7} \\ x \equiv 13 \pmod{15} \end{cases}$
7.	$\begin{cases} 2x \equiv 5 \pmod{3} \\ 7x \equiv 4 \pmod{9} \\ 5x \equiv -1 \pmod{3} \end{cases}$
8.	$\begin{cases} 3x \equiv 1 \pmod{2} \\ 5x \equiv 4 \pmod{7} \\ 4x \equiv 19 \pmod{5} \end{cases}$
9.	$\begin{cases} 3x \equiv 12 \pmod{5} \\ x \equiv 29 \pmod{17} \\ x \equiv 1 \pmod{6} \end{cases}$
10.	$\begin{cases} 5x \equiv 13 \pmod{6} \\ 7x \equiv 9 \pmod{12} \\ -3x \equiv -1 \pmod{5} \end{cases}$

II) 1. Доказать, что модули от 2 до 7 не помогут при решении задачи - по ним значения суммы трех квадратов бывают совершенно любыми.

2. Число  $a^2+b^2$  делится на 12. Докажите, что оно делится и на 36.

3. Докажите, что степень двойки не может оканчиваться четырьмя одинаковыми цифрами.

4. Может ли сумма цифр точного квадрата равняться 2003?

5. Покажите, что по модулю 8 числа  $-64, -14, 38, -1, 4, 11, 25, -3$  составляют полную систему вычетов, а числа  $17, -11, -33, 19$  — приведенную систему вычетов.

6. Покажите, что числа  $36, -11, -10, 9, -2, 11$  составляют полную систему вычетов по модулю 6.

Выберите вычеты, составляющие приведенную систему вычетов по модулю 6.

7. Запишите полную систему вычетов по модулю 7, наименьших по абсолютной величине.

### Индивидуальные задания

#### 1 Систематические числа

I) Упорядочите следующие числа по убыванию:

1100112, 122216, 1238

II) Преведите в соответствующие систему счисления:

$$10,11_2 = X_{10}$$

$$67,5_8 = X_{10}$$

$$19F_{16} = X_{10}$$

$$19_{10} = X_2$$

$$0,25_{10} = X_2$$

$$71_{10} = X_8$$

$$0,3125_{10} = X_8$$

$$424_{10} = X_{16}$$

$$0,28125_{10} = X_{16}$$

$$101001_2 = X_8$$

$$11000,11101_2 = X_8$$

$$60,47_8 = X_2$$

$$110101,110101_2 = X_{16}$$

III). Докажите равенство:

$$1. 5_{10} = 00000101_2$$

$$2. 101111_2 = 47_{10}$$

$$3. 636_{10} = 10011111001_2$$

#### 2 Цепные дроби

1) Разложите в цепную дробь

А)  $\frac{105}{38}$  и найдите подходящие дроби нулевого, первого и второго порядков.

В)  $-\frac{31}{9}$

2) Представить в виде цепной дроби число 2,718 и найти все подходящие дроби этого числа (используя определение подходящей дроби).

3) Разложить в цепную дробь число  $\frac{5391}{3976}$  и вычислите для цепной дроби все подходящие дроби (в виде таблицы по рекуррентным формулам).

4) Сократите дробь  $\frac{323}{391}$ .

5) Разложите в бесконечную цепную дробь иррациональное число

А)  $\alpha = \sqrt{2}$ .

В)  $\alpha = \sqrt{7}$  и вычислите первые пять подходящих дробей к этому числу.

6) Разложите положительный корень квадратного уравнения  $x^2 - 11 = 0$  в бесконечную периодическую цепную дробь (КВАДРАТИЧНАЯ ИРРАЦИОНАЛЬНОСТЬ).

7) Найти разложение и значения первых шести подходящих дробей для  $\alpha = \frac{\sqrt{5}+1}{2}$ .

8) Найти квадратичную иррациональность, которая обращается в цепную дробь  $[(1,3)]$ .

9) Найти действительное число  $\alpha$ , имеющее подходящую дробь  $\delta_k = \frac{10}{3}$  и остаточное число  $\alpha_{k+1} = \sqrt{2}$ .

10) Найти действительное число  $\alpha$ , имеющее подходящую дробь  $\delta_k = \frac{43}{17}$  и остаточное число  $\alpha_{k+1} = \sqrt{5}$ .

Вопросы для коллоквиума по разделу «Сравнения»

1. Функция Эйлера её свойства, формула для вычисления.
2. Теорема Эйлера и Ферма, их применение к решению задач.
3. Сравнения с переменной величиной, теоремы о равносильности сравнений.
4. Сравнения первой степени с одной переменной. Случай, когда  $(a, t) = 1$ .
5. Сравнения первой степени с одной переменной. Случай, когда  $(a, m) = d$ .
6. Сравнения первой степени с одной переменной. Случай, когда  $(a, m) = d$ ,  $b$  не делится на  $d$ .
7. Диофантовы уравнения. Методы их решения.
8. Системы сравнений первой степени с одной переменной.
9. Сравнения высших степеней по простому модулю. Методы их решения