ГАОУ ВО «ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА»

Утверждены решением
Ученого совета ДГУНХ,
протокол № 9
от 24 марта 2025 г.

Кафедра «Информационные технологии и информационная безопасность»

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«ТЕОРИЯ ЧИСЕЛ»

Направление подготовки 10.03.01 Информационная безопасность,
профиль «Безопасность автоматизированных систем»

Уровень высшего образования – бакалавриат

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00C5A9FA0FAD6D6153888A98846B419FD3
Владелец: Бучаев Ахмед Гамидович
Действителен: с 11.07.2024 до 04.10.2025

Махачкала – 2025

УДК 681.518(075.8)
ББК 32.81.73

Составитель – Савина Елена Владимировна, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры «Информационные технологии и информационная безопасность» ДГУНХ.

Внутренний рецензент - Гасанова Зарема Ахмедовна, кандидат педагогических наук, и.о. зав. кафедрой «Информационные технологии и информационная безопасность» ДГУНХ.

Внешний рецензент – Абдурагимов Гусейн Эльдарханович, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры прикладной математики Дагестанского государственного университета.

Представитель работодателя – Зайналов Джабраил Тажутдинович, директор регионального экспертно-аттестационного центра «Экспертиза».

Оценочные материалы по дисциплине «Теория чисел» разработаны в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 10.03.01 Информационная безопасность, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 ноября 2020 г., № 1427, в соответствии с приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6.04.2021 г. № 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»

Оценочные материалы по дисциплине «Теория чисел» размещены на официальном сайте www.dgunh.ru

Савина Е.В. Оценочные материалы по дисциплине «Теория чисел» для направления подготовки 10.03.01 Информационная безопасность, профиль «Безопасность автоматизированных систем». – Махачкала: ДГУНХ, 2025 г. – 30 с.

Рекомендованы к утверждению Учебно-методическим советом ДГУНХ 10 марта 2025 г.

Рекомендованы к утверждению руководителем основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 10.03.01 Информационная безопасность, профиль «Безопасность автоматизированных систем», к.пед.н., Гасановой З.А.

Одобрены на заседании кафедры «Информационные технологии и информационная безопасность» 24 февраля 2025 г., протокол № 7.

.

СОДЕРЖАНИЕ

Назначение оценочных материалов……..4

РАЗДЕЛ 1. Перечень компетенций с указанием видов оценочных средств в процессе освоения дисциплины …..…….…….5

1.1 Перечень формируемых компетенций……5

1.2 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования…….5

РАЗДЕЛ 2. Задания, необходимые для оценки планируемых результатов обучения по дисциплине……..9

РАЗДЕЛ 3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания……..21

РАЗДЕЛ 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующие этапы формирования компетенций…….24

Лист актуализации оценочных материалов по дисциплине……..30

Назначение оценочных материалов

Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости (оценивания хода освоения дисциплин), для проведения промежуточной аттестации (оценивания промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине) обучающихся по дисциплине «Теория чисел» на соответствие их учебных достижений поэтапным требованиям образовательной программы высшего образования 10.03.01 Информационная безопасность, профиль «Безопасность автоматизированных систем»

Оценочные материалы по дисциплине «Теория чисел» включают в себя: перечень компетенций с указанием видов оценочных средств в процессе освоения дисциплины; описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания; типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП; методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Оценочные материалы сформированы на основе ключевых принципов оценивания:

- валидности: объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;
- надежности: использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений;
- объективности: разные обучающиеся должны иметь равные возможности для достижения успеха.

Основными параметрами и свойствами оценочных материалов являются:

- предметная направленность (соответствие предмету изучения конкретной дисциплины);
- содержание (состав и взаимосвязь структурных единиц, образующих содержание теоретической и практической составляющих дисциплины);
- объем (количественный состав оценочных материалов);
- качество оценочных материалов в целом, обеспечивающее получение объективных и достоверных результатов при проведении контроля с различными целями.
-

РАЗДЕЛ 1. Перечень компетенций с указанием видов оценочных средств в процессе освоения дисциплины

1.1 Перечень формируемых компетенций

Код компетенции	Формулировка компетенции
ОПК-3	Способен использовать необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности

1.2. Перечень компетенций с указанием видов оценочных средств

Формируемые компетенции	***Код и наименование индикатора достижения компетенции***	***Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций***	***Уровни освоения компетенций***	***Критерии оценивания сформированности компетенций***	***Виды оценочных средств***
ОПК-3. Способен использовать необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности	**ИОПК-3.2**. Анализирует естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности	**Знать:** базовые понятия теории чисел; свойства простых и составных чисел; расширенный алгоритм Евклида; свойства сравнений по модулю	Пороговый уровень	Обучающийся слабо (частично) знает базовые понятия теории чисел; свойства простых и составных чисел; расширенный алгоритм Евклида; свойства сравнений по модулю	**Блок А –** задания репродуктивного уровня: – вопросы для обсуждения; – тестирование – задачи.
			Базовый уровень	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает базовые понятия теории чисел; свойства простых и составных чисел;	

Формируемые компетенции	*Код и наименование индикатора достижения компетенции*	*Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций*	*Уровни освоения компетенций*	*Критерии оценивания сформированности компетенций*	*Виды оценочных средств*
				расширенный алгоритм Евклида; свойства сравнений по модулю	
			Продвинутый уровень	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности базовые понятия теории чисел; свойства простых и составных чисел; расширенный алгоритм Евклида; свойства сравнений по модулю	
		<u>Уметь</u>: применять расширенный алгоритм Евклида; использовать теоретико-числовые функции при решении задач; применять конечные цепные дроби в прикладных задачах.	Пороговый уровень	Обучающийся слабо (частично) умеет применять расширенный алгоритм Евклида; использовать теоретико-числовые функции при решении задач; применять конечные цепные дроби в прикладных задачах	**Блок В** – задания реконструктивного уровня: – письменная работа; – тематика рефератов; – тестирование – задачи.
			Базовый	Обучающийся с	

Формируемые компетенции	*Код и наименование индикатора достижения компетенции*	*Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций*	*Уровни освоения компетенций*	*Критерии оценивания сформированности компетенций*	*Виды оценочных средств*
			уровень	незначительными затруднениями умеет применять расширенный алгоритм Евклида; использовать теоретико-числовые функции при решении задач; применять конечные цепные дроби в прикладных задачах	
			Продвинутый уровень	Обучающийся умеет применять расширенный алгоритм Евклида; использовать теоретико-числовые функции при решении задач; применять конечные цепные дроби в прикладных задачах	
		<u>Владеть</u>: навыками применения расширенного алгоритма Евклида и модульной арифметики к	Пороговый уровень	Обучающийся слабо (частично) владеет навыками применения расширенного алгоритма	**Блок С** – задания практико-ориентированного уровня – задачи

Формируемые компетенции	*Код и наименование индикатора достижения компетенции*	*Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций*	*Уровни освоения компетенций*	*Критерии оценивания сформированности компетенций*	*Виды оценочных средств*
		решению разных практических задач; приемами использования канонического разложения в различных задачах; навыками решения сравнений, использования цепных дробей.		Евклида и модульной арифметики к решению разных практических задач; приемами использования канонического разложения в различных задачах; навыками решения сравнений, использования цепных дробей	
			Базовый уровень	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками применения расширенного алгоритма Евклида и модульной арифметики к решению разных практических задач; приемами использования канонического разложения в различных задачах; навыками решения	

Формируемые компетенции	*Код и наименование индикатора достижения компетенции*	*Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций*	*Уровни освоения компетенций*	*Критерии оценивания сформированности компетенций*	*Виды оценочных средств*
				сравнений, использования цепных дробей	
			Продвинутый уровень	Обучающийся свободно владеет навыками применения расширенного алгоритма Евклида и модульной арифметики к решению разных практических задач; приемами использования канонического разложения в различных задачах; навыками решения сравнений, использования цепных дробей	

РАЗДЕЛ 2. Задания, необходимые для оценки планируемых результатов обучения по дисциплине

Для проверки сформированности компетенции ОПК-3: Способен использовать необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности ИОПК-3.2. Анализирует естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности

Блок А. Задания репродуктивного уровня («знать»)

А1. Вопросы для обсуждения

1. Предмет теории чисел. Основные понятия и теоремы. Теорема о делении с остатком.
2. Делимость, признаки делимости. НОК и НОД.
3. Определение и свойства простых чисел. Единственность разложения на простые сомножители.
4. Алгоритм Евклида.
5. Свойства функций [x] и {x}. Мультипликативные функции. Функции Мебиуса и Эйлера.
6. Непрерывные дроби. Подходящие дроби.
7. Разложение рациональных и действительных чисел в непрерывные дроби.
8. Сравнения. Основные понятия и свойства.
9. Вычеты. Полная система вычетов. Приведенная система вычетов.
10. Квадратные вычеты и невычеты. Основные понятия.
11. Понятие трансцендентности. Доказательство трансцендентности

А2. Фонд тестовых заданий по дисциплине

1. Запись b\a означает
   1) b делится на a 2) a и b – взаимно простые
   3) НОК a и b 4) a делится на b
   5) a и b имеют общие делители

2. Выберите все верные утверждения
   Если a кратно m, m кратно b, то
   1) a кратно b 2) a + b кратно m
   3) b кратно a 4) ab кратно m

3. Какое из чисел 5,6,7 и 31 является делителем числа 93?
   1) 5 2) 6 3) 7 4) 31

4. Какое из чисел 2, 6,24 и 50 является кратным числа 12?
   1) 2 2) 6 3) 24 4) 50

5. В упаковках по 7 чашек. Сколько чашек можно взять, не вскрывая упаковки?
   1) 64 2) 48 3) 56 4) 90

6. Если a = 2 . 3 . 5, b = 3 . 5 . 7, то наименьшее общее кратное этих чисел равно ____

7. Наибольший общий делитель чисел 350 и 210 равен ____

8. Если d наибольший общий делитель a и b, то:
   1) на d делится любой общий делитель чисел a и b
   2) d делится на любой общий делитель чисел a и b
   3) d делится на a и b
   4) a делится на d, b не делится на d

9. Для любых целых чисел a и b справедливо равенство

1) $[a,b]=\frac{a\cdot b}{(a,b)}$
2) $[a,b]=\frac{a+b}{(a,b)}$
3) $[a,b]=\frac{(a,b)}{a\cdot b}$
4) $[a,b]=\frac{(a,b)}{a+b}$

10. Вставьте пропущенные слова в формулировке теоремы Евклида
    Множество _____ чисел _____

11. 1. Выберите все верные утверждения
   1) Простое число имеет ровно два делителя
   2) Произведение четного и нечетного чисел может быть нечетным
   3) Частное от деления составного числа на простое – всегда целое число
   4) Трехзначное число, последняя цифра которого 5, не может быть простым

12. Если числа a и b взаимно простые, то
   1) [a, b] = a 2) [a, b] = a·b 3) [a, b] = b 4) [a, b] = 1.

13. Выберите все последовательности попарно простых чисел
   1) 14, 15, 34 2) 24, 35, 121 3) 15, 44, 91
   4) 15, 77, 64 5) 21, 32, 56 6) 36, 77, 135

14. Выберите все последовательности взаимно простых чисел

1) 12, 35, 63 2) 18, 75, 35 3) 21, 35, 57
4) 15, 111, 78 5) 84, 35, 161 6) 24, 66, 143

15. Равенство [k] = k означает

1) $k < 1$
2) k – правильная дробь
3) k – целое число
4) $\{k\} < 0{,}5$
5) $k - \{k\} = 0$

16. Все целые числа сравнимы между собой по модулю ___

17. Выберите верное утверждение

1) Запись $a \equiv b \pmod m$ означает, что a и b делятся на m
2) Из условий $a \equiv c \pmod m$ и $b \equiv c \pmod m$ следует $a \equiv b \pmod m$
3) Из условия $a \equiv b \pmod m$ следует, что a + b делится на m
4) Запись $a \equiv b \pmod m$ означает, что b – остаток от деления a на m

18. Установить соответствие

1	[x]	A	сумма натуральных делителей x
2	{x}	B	количество чисел от 1 до x, взаимно простых с x
3	$\tau(x)$	C	целая часть x
4	$\varphi(x)$	D	число натуральных делителей x
5	$\sigma(x)$	E	дробная часть x

19. Класс вычетов по модулю m образуют

1) все числа, кратные m
2) все делители m
3) все числа, сравнимые по модулю m
4) все простые делители m

20. Выберите все верные утверждения

1) иррациональному числу соответствует бесконечная цепная дробь
2) иррациональному числу соответствует конечная цепная дробь
3) рациональному числу соответствует бесконечная цепная дробь
4) рациональному числу соответствует конечная цепная дробь

Блок В. Задания реконструктивного уровня («уметь»)

В1. Задачи

1. Число $a = 42\,157$ при делении на некоторое целое положительное число b дало в частном $q = 231$. Найти делитель b и остаток r.

2. Показать, что $m^5 - m$, где m – натуральное число, делится на 30.

3. Некоторое шестизначное число оканчивается цифрой 5; если эту цифру переставить на первое место слева, то получится новое число, в 4 раза большее первоначального. Найти это число.

4. Найти все простые числа между 2640 и 2680.

5. Найти значения простого числа p, если известно, что $4p^2 + 1$ и $6p^2 + 1$ – тоже простые числа.

6. Найти значения простого числа p, если известно, что $p + 10$ и $p + 14$ – тоже простые числа.

7. Решить уравнение $[ax] = m$, где $a \neq 0$ и x – вещественное число.

8. Найти натуральное m, при котором $[12{,}4 \cdot m] = 84$.

9. Найти значение функции Эйлера для чисел: 1) 375; 2) 720; 3) 957; 4) 988; 5) 990; 6) 1200; 7) 1440; 8) 1500; 9) 1890; 10) 4320.

10. Разложить в цепную дробь числа 147/13, 129/111.

11. Найти числа, которым соответствуют следующие бесконечные цепные дроби: 1) [0;1,2,3,1,2,3,…]; 2) [2;1,1,3,1,1,3,…].

12. Доказать, что следующие сравнения являются верными

1) $121 \equiv 13145 \pmod 2$; 2) $121347 \equiv 92817 \pmod{10}$;

3) $31 \equiv -9 \pmod{10}$; 4) $(m - 1)^2 \equiv 1 \pmod m$;

5) $2m + 1 \equiv (m + 1)^2 \pmod m$.

13. Найти значения m, удовлетворяющие условию:

1) $20 \equiv 8 \pmod m$; 2) $3p + 1 \equiv p + 1 \pmod m$.

14. Доказать, что $1 + 3^x + 9^x$ кратно 13, если $x = 3n + 1$ ($n = 0, 1, 2, ...$).

15. Показать, что числа 32, –9, 15, 42, –18, 30, 6 составляют полную систему вычетов по модулю $p = 7$.

16. Заменить вычеты –9, –8, –7, –6, –5, –4, –3, –2, –1, 0 по модулю 10 наименьшими неотрицательными вычетами по этому модулю.

В2. Фонд тестовых заданий по дисциплине

1. Выберите все верные утверждения

1) Если в равенстве $a_1 + a_2 = b_1 - b_2$ целые a_1, a_2 и b_2 кратны m, то и b_1 кратно m

2) Если числа a, b и c делятся на m, то m называется их наибольшим общим делителем

3) Представление $a = bk + r$; $0 \le r < b$, где a и b – целые, $b \ge 0$ – единственно

4) Числа a и b называют взаимно простыми, если $[a, b] = a$

2. Выберите все верные утверждения

1) существует наибольшее простое число

2) если произведение натуральных чисел делится на натуральное число, то хотя бы один из множителей делится на это число

3) если в произведении один из сомножителей четный, то и произведение тоже четно

4) делители взаимно простых чисел взаимно просты

3. Выберите все верные утверждения.

Из равенства $a = 12x - 3$ следует

1) a делится на 9

2) $a - 9$ делится на 12

3) a и x имеют общие делители

4) a – нечетное число

5) остаток от деления a на 6 равен 3

4. Выберите все верные утверждения.

Из равенства $a = 22x - 8$ следует

1) a и x либо оба четны, либо оба нечетны

2) a делится на 4

3) $a - 3$ делится на 11

4) остаток от деления a на 11 равен 3

5) a и x не имеют общих делителей

5. Число $327^3 + 173^3$ делится на:

1) 500 2) 300 3) 154 4) 200

6. Число $12^{13} - 12^{12} + 12^{11}$ делится на:

1) 5 2) 9 3) 13 4) 19

5) 16 6) 14 7) 11

7. Наибольший показатель степени, с которым сомножитель 3 входит в каноническое разложение числа $27^3+9^5+3^{11}$, равен ____

8. Наибольший простой делитель числа 6460 равен _____

9. Перечислите через пробел в порядке возрастания все простые сомножители, которые входят в каноническое разложение числа 13! _____

10. Количество натуральных чисел, не превосходящих 3700, которые делятся на 7 и на 11, равно ___

11. Количество натуральных чисел, не превосходящих 6000, которые не делятся ни на 7, ни на 8, равно ___

12. Выберите все верные утверждения.
   1) Функция y = [x] определена для любых действительных значений x
   2) Функция y = [x] ограничена
   3) Функция y = [x]периодическая с периодом T = 1
   4) Функция y = [x] имеет бесконечно много точек разрыва
   5) Множеством значений функции y = [x] является множество всех целых чисел

13. Выберите все верные утверждения.
   1) Множеством значений функции y = [x] является множество всех действительных чисел
   2) Функция y = [x] является неограниченной
   3) Функция y = [x] определена на множестве всех целых чисел
   4) Функция y = [x] непериодическая
   5) Функция y = [x] непрерывная

14. Выберите все верные утверждения.
   1) Множеством значений функции y = {x} является промежуток [-1; 1)
   2) Функция y = {x} является неограниченной
   3) Функция y = {x} непериодическая
   4) Функция y = {x} определена для любых действительных значений x
   5) Функция y = {x} имеет бесконечно много точек разрыва

15. Показатель степени, с которым множитель 5 входит в каноническое разложение числа 99!, равен ___

16. Наибольший показатель степени, с которым множитель 3 входит в каноническое разложение числа $\frac{24!\cdot 10!}{12!}$, равен

17. Выберите все верные утверждения
1) Числа, сравнимые по модулю m, дают одинаковые остатки при делении на m
2) Части сравнения и модуль можно умножить на одно и то же число
3) Два числа не могут быть сравнимыми по двум разным модулям
4) Модуля, по которому все целые числа сравнимы между собой, не существует

18. Выберите все верные утверждения
1) К каждой части сравнения можно прибавить любое число
2) Если число a сравнимо с нулем по модулю m, это означает, что a делится на m.
3) Если числа сравнимы по данному модулю, то они сравнимы по модулю-делителю данного модуля
4) Для целых чисел a и b, сравнимых по модулю m, существует бесконечное множество целых чисел q, таких, что a = b + mq

19. Число положительных правильных несократимых дробей со знаменателем 464 равно _____

20. Выберите уравнения, имеющие решения в целых числах
1) 9x + 11y = 3 2) 3x +12y = 4
3) 35x + 7y = 14 4) 32x + 16y = 54

B3. Письменная работа

Письменная работа 1

1. Целые числа m и n таковы, что m + 3n кратно 13. Докажите, что число 11m + 7n кратно 13.
2. При каких целых значениях n следующие дроби являются целыми числами:
1) $\frac{4n-7}{2n+3}$ 2) $\frac{n^2-n+3}{n+1}$
3. При каких натуральных n сократима дробь $\frac{n+7}{2n+3}$?
4. Найдите наибольшее натуральное четырехзначное число, все цифры которого различны и которое делится на 2, 5, 9, 11.

5. Разложить в непрерывную дробь числа

1) $\frac{125}{94}$ 2) $\frac{78}{169}$

6. Найти подходящие дроби к цепным дробям

1) [3; 4, 2, 1, 3, 2]

2) [2; 2, 2, 7, 1, 2, 3]

7 Построить графики функций:

1) $y = [x]$ и $y = \{x\}$; 2) $y = [x^2]$ и $y = \{x^2\}$ при $x \geq 0$.

8. Решить уравнение

1) $[x] = 3 + 2\{x\}$ 2) $[x^2 - 4x + 7] = 3$

Письменная работа 2

1. Вычислить
   1) $\tau(100)$ 2) $\tau(220)$ 3) $\sigma(120)$ 4) $\sigma(200)$
2. Решить уравнение
   1) $\tau(x) = 11$ 2) $\sigma(x) = 6$
3. Вычислить
   1) $\varphi(125)$ 2) $\varphi(1000)$
4. Найти количество натуральных чисел n, не превосходящих 200, таких что $(n, 200) = 4$.
5. Решить уравнения:
   1) $\varphi(x) = 2^{\alpha}$ 2) $\varphi(p^x) = 6 \cdot p^{x-2}$
6. Решить уравнения:
   1) $\varphi(x) = p - 1$ 2) $\varphi(x) = 14$
7. Решить уравнение $\varphi(x) = 3600$, где $m = 3^{\alpha} 5^{\beta} 7^{\gamma}$.
8. При каких натуральных т имеет место сравнение:
   1) $m^2 + 7m + 8 \equiv 0 (\mathrm{mod}\ 3)$;
   2) $(m + 1)^2 + m + 1024 \equiv 0 (\mathrm{mod}\ 5)$.

<u>B4. Тематика рефератов</u>

1. Связь теории чисел и криптографии
2. Цепные дроби – практическое применение
3. Обобщенный алгоритм Евклида
4. Алгебраические и трансцендентные числа
5. Сложность арифметических операций с целыми числами

Блок С. Задания практикоориентированного уровня для диагностирования сформированности компетенций («владеть»)

<u>C1. Задачи</u>

1. Разложить на простые множители число $2^{18} + 3^{18}$.
2. Показать, что при натуральном $n > 1$ число $n^4 + 4$ составное.
   То же для $n^4 + n^2 + 1$.
3. Показать, что существует бесконечное множество простых чисел вида $p = 6k - 1$.

4. Пользуясь критерием Эйлера, найти классы квадратичных вычетов по модулям:
   1) 7; 2) 13; 3) 17.
5. Рассчитать зубчатую передачу из двух шестеренок с коэффициентом передачи (отношением угловых скоростей), близким к числу $\sqrt{2}$
6. Теория конструирования электрических цепей основана на двух законах:
   а) если соединить последовательно несколько сопротивлений $R_1, R_2,...,R_k$ последовательно, то общее сопротивление будет равно $R = R_1 + R_2 +... + R_k$
   б) если соединить эти же сопротивления параллельно, то общее сопротивление окажется равным
   $R = \frac{1}{\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}+\ldots+\frac{1}{R_k}}$ ***Задача***. Пусть имеется большое количество единичных сопротивлений. Можно ли из них составить схему, имеющую сопротивление:
   1) $\frac{34}{15}$ 2) $\frac{p}{q}$, где p и q – заданные натуральные числа?

Блок D. Задания для использования в рамках промежуточной аттестации

D1.Перечень экзаменационных вопросов

1. Теорема о делении с остатком
2. Наибольший общий делитель. Свойства и приложения.
3. Наименьшее общее кратное.
4. Алгоритм Эвклида.
5. Простые числа. Разложение на простые множители.
6. Функции [x], {x} – свойства и применение
7. Функции $\tau(n)$ и $\sigma(n)$.
8. Функции Мебиуса и Эйлера.
9. Теорема Эйлера. Малая теорема Ферма.
10. Функция Чебышева: свойства и приложения.
11. Цепные дроби. Связь с алгоритмом Эвклида.
12. Подходящие дроби, приближение рациональных чисел подходящими дробями.
13. Сравнения. Свойства сравнений.
14. Сравнения. Свойства и приложения.
15. Решение сравнений первой степени по простому модулю.
16. Решение систем сравнений. Китайская теорема об остатках.
17. Решение сравнений первой степени по составному модулю
18. Решение сравнений высших степеней.

19. Квадратные сравнения. Квадратичные вычеты и невычеты.
20. Символ Лежандра. Свойства и приложения.
21. Теорема Эйлера. Малая теорема Ферма.
22. Алгебраические и трансцендентные числа

D2.Перечень экзаменационных задач

1. Решить сравнение $3x \equiv 23 \pmod{37}$.
2. Решить сравнение, предварительно понизив степень $6x^{10} - 12x + 1 \equiv 0 \pmod{5}$.
3. Решить систему сравнении: $7x \equiv 23 \pmod{17}$; $4x \equiv 13 \pmod{37}$.
4. Найти сумму и число делителей числа 720.
5. Решить уравнение $\varphi(7^x) = 705\,894$.
6. Найти два числа, зная, что сумма частных от деления каждого из них на их НОД равна 18, и НОК их равно 975.
7. Найти показатель степени числа 11 в каноническом разложении числа 1000!.
8. Пользуясь алгоритмом Евклида, найти наибольший общий делитель следующей системы чисел 1517 и 225.
9. Сократить с помощью разложения в непрерывную дробь $\frac{3587}{2743}$
10. Найти все простые числа между 2320 и 2350.
11. Найти остаток от деления $1532^5 - 1$ на 9.
12. Найти последние две цифры числа 2^{100}.
13. Сумма двух чисел 667, а отношение НОК к их НОД равно 120. Найти эти числа.
14. Найти количество целых положительных чисел, не превосходящих 180 и не делящихся ни на одно из простых чисел 5, 7, 11.
15. Найти остаток от деления $5^{80} + 7^{100}$ на 13.
16. Найти остаток от деления 93^{41} на 111.
17. Разложить на множители число $235^2 + 972^2$.
18. Найти значение функции Эйлера для чисел 1440 и 1500.

РАЗДЕЛ 3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Балльно-рейтинговая система является базовой системой оценивания сформированности компетенций обучающихся очной формы обучения.

Итоговая оценка сформированности компетенции(й) обучающихся в рамках балльно-рейтинговой системы осуществляется в ходе текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и определяется как сумма баллов, полученных обучающимися в результате прохождения всех форм контроля.

Оценка сформированности компетенции(й) по дисциплине складывается из двух составляющих:

- ✓ первая составляющая – оценка преподавателем сформированности компетенции(й) в течение семестра в ходе текущего контроля успеваемости (максимум 100 баллов). Структура первой составляющей определяется технологической картой дисциплины, которая в начале семестра доводится до сведения обучающихся;
- ✓ вторая составляющая – оценка сформированности компетенции(й) обучающихся на экзамене (максимум – 30 баллов).

Для студентов очно-заочной формы обучения применятся 4-балльная шкала оценивания результатов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

Уровни освоения компетенций	***продвинутый уровень***	***базовый уровень***	***пороговый уровень***	***допороговый уровень***
100-балльная шкала	85 и выше	70-84	51-69	0-50
4-балльная шкала	«отлично»	«хорошо»	«удовлетворительно»	«неудовлетворительно»

Шкала оценок при текущем контроле успеваемости по различным показателям

Показатели оценивания сформированности компетенций	***Баллы***	***Оценка***
Тестирование	0-30	«неудовлетворительно» «удовлетворительно» «хорошо» «отлично»
Выполнение письменной (контрольной) работы	0-30	«неудовлетворительно» «удовлетворительно» «хорошо»

		«отлично»
Решение задач	0-20	«неудовлетворительно» «удовлетворительно» «хорошо» «отлично»
Устный опрос	0-10	«неудовлетворительно» «удовлетворительно» «хорошо» «отлично»
Выполнение и защита реферата	0-10	«неудовлетворительно» «удовлетворительно» «хорошо» «отлично»

Соответствие критериев оценивания уровню освоения компетенций по текущему контролю успеваемости

Баллы	***Оценка***	***Уровень освоения компетенций***	***Критерии оценивания***
0-50	«неудовлетворительно»	Допороговый уровень	Обучающийся не приобрел знания, умения и не владеет компетенциями в объеме, закрепленном рабочей программой дисциплины
51-69	«удовлетворительно»	Пороговый уровень	Не менее 50% заданий, подлежащих текущему контролю успеваемости, выполнены без существенных ошибок
70-84	«хорошо»	Базовый уровень	Обучающимся выполнено не менее 70% заданий, подлежащих текущему контролю успеваемости, или при выполнении всех заданий допущены незначительные ошибки; обучающийся показал владение навыками систематизации материала и применения его при решении практических заданий; задания выполнены без ошибок
85-100	«отлично»	Продвинутый уровень	Не менее 85% заданий, подлежащих текущему контролю успеваемости, выполнены самостоятельно и в требуемом объеме; обучающийся проявляет умение обобщать, систематизировать материал и применять его при решении

			практических заданий; задания выполнены с подробными пояснениями и аргументированными выводами

Шкала оценок по промежуточной аттестации

Наименование формы промежуточной аттестации	***Баллы***	***Оценка***
Экзамен	0-30	«неудовлетворительно» «удовлетворительно» «хорошо» «отлично»

Соответствие критериев оценивания уровню освоения компетенций по промежуточной аттестации обучающихся

Баллы	***Оценка***	***Уровень освоения компетенций***	***Критерии оценивания***
0-11	«неудовлетворительно»	Допороговый уровень	Обучающийся не приобрел знания, умения и не владеет компетенциями в объеме, закрепленном рабочей программой дисциплины; обучающийся не смог ответить на вопросы
12-19	«удовлетворительно»	Пороговый уровень	Обучающийся дал неполные ответы на вопросы, с недостаточной аргументацией, практические задания выполнены не полностью, компетенции, осваиваемые в процессе изучения дисциплины сформированы не в полном объеме.
20-25	«хорошо»	Базовый уровень	Обучающийся в целом приобрел знания и умения в рамках осваиваемых в процессе обучения по дисциплине компетенций; обучающийся ответил на все вопросы, точно дал определения и понятия, но затрудняется подтвердить теоретические положения практическими примерами; обучающийся показал хорошие знания по предмету, владение навыками систематизации материала и

			полностью выполнил практические задания
26-30	«отлично»	Продвинутый уровень	Обучающийся приобрел знания, умения и навыки в полном объеме, закрепленном рабочей программой дисциплины; терминологический аппарат использован правильно; ответы полные, обстоятельные, аргументированные, подтверждены конкретными примерами; обучающийся проявляет умение обобщать, систематизировать материал и выполняет практические задания с подробными пояснениями и аргументированными выводами

РАЗДЕЛ 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующие этапы формирования компетенций

Описание процесса тестирования

Тестирование проводится в компьютерном классе под контролем преподавателя (в исключительных случаях – с домашнего компьютера) в СДО «Прометей». На тестирование отводится 50 минут. Каждый вариант теста включает 30 тестовых заданий.

Методика оценивания выполнения тестов

Баллы	***Оценка***	***Показатели***	***Критерии***
27-30	«отлично»	*1. Полнота выполнения тестовых заданий* *2. Своевременность выполнения* *3. Правильность ответов на вопросы*	*Выполнено 85-100% заданий предложенного теста, правильно выполнны все задания вычислительного характера*
19-26	«хорошо»		*Выполнено 70-84% заданий предложенного теста, допущены ошибки в 1-2 заданиях вычислительного характера и неточности в заданиях типа «многие из многих».*
13-18	«удовлетворительно»		*Выполнено 50-69% заданий предложенного теста, ошибки допущены в заданиях вычислительного характера и в заданиях типа «многие из многих».*
0-12	«неудовлетворительно»		*Выполнено менее 50% заданий предложенного теста.*

Описание процесса выполнения письменной (контрольной, самостоятельной) работы

Письменная работа выполняется в аудитории под контролем преподавателя. На выполнение письменной работы отводится 80 минут. Каждый студент получает оригинальный вариант работы, содержащий 6-8 заданий. Задания включают 2-3 теоретических вопроса, требующих развернутого ответа, и 3-6 заданий практического содержания.

Методика оценивания выполнения письменной работы

Баллы	***Оценка***	***Показатели***	***Критерии***
27-30	«отлично»	*1. Полнота ответов на вопросы и выполнения заданий.* *2. Своевременность выполнения работы* *3. Правильность ответов на вопросы* *4. Правильность выполнения заданий*	*Выполнено 85-100% заданий, даны полные ответы на теоретические вопросы, выполнены все практические задания, допустимы незначительные погрешности, не влияющие на правильность приводимых решений.*
19-26	«хорошо»		*Выполнено 70-84% заданий, допущены мелкие неточности в ответах на теоретические вопросы и незначительные ошибки не более чем в 1/3 практических заданий.*
13-18	«удовлетворительно»		*Выполнено 50-69% заданий, ответ на один из теоретических вопросов существенно неполный, не более 2 практических заданий не выполнены или выполнены неверно.*
0-12	«неудовлетвори-тельно»		*Выполнено менее 50% заданий, ответы на теоретические вопросы неверные или существенно неполные, допущены серьезные ошибки в практических заданиях.*

Описание процедуры решения задач

Решение задачи выполняется студентом самостоятельно во время практических занятий и оценивается как работа по карточкам (или как активность на практическом занятии). В зависимости от сложности задачи, на ее решени может отводится от 10 до 30 минут. Студент должен сформулировать постановку задачи, алгоритм решения, собственно решение и (в случае необходимости) дать анализ результата.

Методика оценивания решения задач

Баллы	***Оценка***	***Показатели***	***Критерии***
17-20	«отлично»	*1. Полнота решения задачи* *2. Правильность выбранного алгоритма* *3. Своевременность выполнения* *4. Точность анализа результата*	*Правильно сформулирована постановка задачи, выбран соответствующий алгоритм, получен правильный ответ.*
13-16	«хорошо»		*Постановка задачи сформулирована верно, алгоритм подобран, решение соответствует алгоритму, но допущена ошибка в вычислениях или неправильно интерпретирован результат*
9-12	«удовле-		*Получен правильный ответ, но постановка*

	твори-тельно»		*задачи не сформулирована, студент не может объяснить выбор алгоритма или алгоритм выбран правильно, но допущены ошибки при его использовании, что приводит к неправильному ответу.*
0-8	«неудов-летвори-тельно»		*Задача не решена*

Описание процедуры проведения устного опроса

Устный опрос проводится во время практических занятий по заранее подготовленным вопросам, которые выбираются преподавателем к соответствующей теме. Количество вопросов определяется преподавателем и зависит от темы, количества студентов в группе и т.д.

Методика оценивания ответов на устные вопросы

Баллы	***Оценка***	***Показатели***	***Критерии***
9-10	«отлично»	*1. Правильность данных ответов* *2. Полнота и аргументи-рованность данных ответов* *3. Количество вопросов, на которые ответил студент*	*Даны полные и аргументированные ответы на поставленные вопросы. Обнаружено понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные. Изложение материала последовательно и правильно.*
6-8	«хорошо»		*Студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но приводит недостаточно убедительные примеры, не очень удачно связывает теорию с практикой.*
4-5	«удовлетвори-тельно»		*Студент обнаруживает знание и понимание основных положений задания, но:* *1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;* *2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;* *3) излагает материал*

			непоследовательно и допускает ошибки.
0-3	«неудовлетво-рительно»		*Студент обнаруживает незнание ответа на вопрос, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал; отмечаются такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.*

Описание процедуры выполнения и защиты реферата

Реферат выполняется студентом самостоятельно в соответствии с темой, предложенной преподавателем. Подготовка реферата заключается в поиске необходимой информации, ее анализе и составлении соответствующего текста. К защите реферата желательно подготовить презентацию.

Процедура защиты реферата состоит в изложении в течение 5-7 минут содержания реферата в присутствии преподавателя и дргих студентов группы и ответах на вопросы.

Методика оценивания выполнения рефератов

Баллы	***Оценка***	***Показатели***	***Критерии***
9-10	«отлично»	*1. Соответствие теме собранного материала 2. Полнота раскрытия темы 3. Наличие электронной презентации 4. Правильность и полнота ответов на вопросы*	*Собранный материал соответствует теме, тема полностью раскрыта, есть электронная презентация, даны ответы на все вопросы*
7-8	«хорошо»		*Собранный материал соответствует теме, тема раскрыта, даны ответы на большую часть вопросов*
5-6	«удовлетворительно»		*Тема реферата раскрыта в достаточной степени, даны ответы на некоторые вопросы*
0-4	«неудовлетворительно»		*Тема реферата не раскрыта или раскрыта не полностью, студент не может ответить на вопросы*

Описание процедуры проведения экзамена

Экзамен проводится в аудитории в устной или письменной форме. Билет содержит 2 теоретических вопроса и 1 практическое задание. Время на подготовку – 45 минут.

Методика оценивания ответа на экзамене

Баллы	***Оценка***	***Показатели***	***Критерии***
26-30	«отлично»	*1. Полнота изложения теоретического материала* *2. Правильность и аргументированность изложения* *3. Полнота и правильность решения практического задания* *4. Самостоятельность ответа* *5. Культура речи*	*Дан полный, в логической последовательности развернутый ответ на поставленный вопрос, где он продемонстрировал знания предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину, самостоятельно и правильно отвечает на дополнительные вопросы, приводит собственные примеры. Практические задания выполнены без ошибок.*
20-25	«хорошо»		*Дан развернутый ответ на поставленный вопрос, где студент демонстрирует знания, приобретенные на лекционных и семинарских занятиях, а также полученные посредством изучения обязательных учебных материалов по курсу, дает аргументированные ответы, приводит примеры, в ответе присутствует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе. Практические задания выполнены с небольшими неточностями.*
12-19	«удовлетворитель-но»		*Дан ответ, свидетельствующий о знании основных положений изучаемой дисциплины, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры, недостаточно свободным владением монологической речью. Допускается несколько ошибок в содержании ответа и решении практических заданий.*
0-11	«неудовлетвори-тельно»		*Дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание основных определений и положений изучаемой дисциплины. Практическое задание выполнено с серьезными ошибками. Наводящие и дополнительные вопросы ситуацию не улучшают.*

Лист актуализации оценочных материалов по дисциплине «Теория чисел»

Оценочные материалы пересмотрены,
обсуждены и одобрены на заседании кафедры

Протокол от «_____»_____ 20___ г. №_____

Зав. кафедрой _____

Оценочные материалы пересмотрены,
обсуждены и одобрены на заседании кафедры

Протокол от «_____»_____ 20___ г. №_____

Зав. кафедрой _____

Оценочные материалы пересмотрены,
обсуждены и одобрены на заседании кафедры

Протокол от «_____»_____ 20___ г. №_____

Зав. кафедрой _____

Оценочные материалы пересмотрены,
обсуждены и одобрены на заседании кафедры

Протокол от «_____»_____ 20___ г. №_____

Зав. кафедрой _____