

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**
Алгебра и теория чисел

Код модуля
1156722(1)

Модуль
Алгебра и теория чисел

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Сизый Сергей Викторович	доктор технических наук, доцент	Профессор	алгебры и фундаментальной информатики

Согласовано:

Управление образовательных программ

Ю.Д. Маева

Авторы:

- Сизый Сергей Викторович, Профессор, алгебры и фундаментальной информатики

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Алгебра и теория чисел

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	3	
2.	Виды аудиторных занятий	Практические/семинарские занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Зачет	
4.	Текущая аттестация	Домашняя работа	1

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Алгебра и теория чисел

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-1 -Способен выявлять, формулировать и решать фундаментальные и прикладные задачи в области своей профессиональной деятельности и в междисциплинарных направлениях с использованием фундаментальных знаний и практических навыков	Д-1 - Демонстрировать аналитические умения и креативное мышление З-1 - Демонстрировать понимание фундаментальных принципов, методов и подходов к решению фундаментальных и прикладных задач в профильной области деятельности и междисциплинарных направлениях П-1 - Предлагать пути решения фундаментальных и прикладных задач в профильной области деятельности и междисциплинарных направлениях, опираясь на фундаментальные законы и принципы с использованием	Домашняя работа Зачет Практические/семинарские занятия

	соответствующих целям подходов и методов У-1 - Выявлять и определять цели и пути решения фундаментальных и прикладных задач в профильной области деятельности, опираясь на фундаментальные законы и принципы, с использованием соответствующих целям подходов и методов	
ПК-1 -Способен применять фундаментальные знания математических и естественных наук, программирования и информационных технологий (Современные проблемы математики)	Д-1 - Демонстрировать аналитические и системные умения, способность к поиску информации З-3 - Строго формулировать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики П-2 - Иметь практический опыт научно-исследовательской деятельности в математике и информатике У-1 - Строго доказывать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата	Домашняя работа Зачет
ПК-3 -Способен проводить научные исследования на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности (Современные проблемы математики)	П-2 - Иметь практический опыт научно- исследовательской деятельности в конкретной области профессиональной деятельности	Домашняя работа Зачет Практические/семинарские занятия
ПК-1 -Способен проводить научные исследования, на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности (Современные проблемы компьютерных наук)	Д-1 - Демонстрировать аналитические и системные умения, способность к поиску информации З-3 - Строго формулировать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики У-1 - Строго доказывать утверждение, сформулировать	Домашняя работа Зачет

	результат, увидеть следствия полученного результата У-2 - Решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики в профильной области деятельности и междисциплинарных направлениях	
ПК-3 -Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий, программирования и компьютерной техники (Современные проблемы компьютерных наук)	П-2 - Иметь практический опыт научно- исследовательской деятельности в конкретной области профессиональной деятельности	Домашняя работа Зачет Практические/семинарские занятия

3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – не предусмотрено		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по лекциям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – не предусмотрено		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 1		

Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа</i>	3,17	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 0.5		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям– зачет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– 0.5		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям - не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям - не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено		

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам,	Неудовлетворительно	Не зачтено	Недостаточный (Н)

	имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	(менее 40 баллов)		
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

5.1.1. Практически/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Основные понятия и теоремы
2. Цепные дроби
3. Важнейшие функции в теории чисел
4. Теория сравнений
5. Трансцендентные числа

Примерные задания

Деление с остатком. Наибольший общий делитель. Взаимно простые числа. Простые числа и основная теорема арифметики. Распределение простых чисел. Алгоритм Евклида. Линейные диофантовы уравнения.

Разложение чисел в цепные дроби. Вычисление подходящих дробей. Свойства подходящих дробей. Континуанты, их связь с цепными дробями. Анализ алгоритма Евклида. Приближение чисел цепными дробями. Периодичность цепных дробей. Теорема Эрмита.

Целая и дробная части. Мультипликативные функции и их основные свойства. Примеры мультипликативных функций. Дзета-функция Римана, ее свойства и применения.

Определения и простейшие свойства сравнений. Полная и приведенная системы вычетов. Теорема Эйлера и теорема Ферма. Сравнения первой степени. Сравнения любой степени по простому модулю. Сравнения любой степени по составному модулю. Сравнения второй степени, символ Лежандра, его свойства. Закон взаимности Гаусса.

Мера и категория на прямой. Числа Лиувилля. Алгебраические числа, их свойства. Трансцендентность числа e . Трансцендентность числа π . Трансцендентность значений показательной функции, теорема Линдемана.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

5.2.1. Домашняя работа

Примерный перечень тем

1. Наибольший общий делитель, взаимно простые числа.
2. Вычисление подходящих дробей, приближение чисел цепными дробями.

3. Мультипликативные функции, дзета-функция Римана.
4. Сравнения любой степени.
5. Трансцендентные числа, числа Лиувилля и алгебраические числа.

Примерные задания

Домашняя работа № 1. Тема: наибольший общий делитель, взаимно простые числа.

Вариант 1. Найти наибольший общий делитель d чисел 317811 и 196418 и его представление в виде $d = 317811u + 196418v$.

Вариант 2. Доказать, что из 16 последовательных целых чисел всегда можно выбрать одно, взаимно простое со всеми остальными, а для 15 чисел это не так.

Вариант 3. Доказать, что в натуральном ряде имеются сколь угодно длинные промежутки вида $\{n, n + 1, n + 2, \dots, n + k\}$, не содержащие простых чисел.

Домашняя работа № 2. Тема: вычисление подходящих дробей, приближение чисел цепными дробями.

Вариант 1. Вычислить последнюю и предпоследнюю подходящие дроби числа $\frac{215}{157}$ и решить диофантово уравнение $215x - 157y = 1$.

Вариант 2. Вычислить континуанты (1, 2, 3, 4, 5), (1, 1, 1, 1, 1) и (1, -1, 1, -1, 1).

Вариант 3. Определить наибольшее число шагов, необходимых алгоритму Евклида для обработки двух чисел, меньших миллиарда.

Вариант 1. Найти число делителей и сумму делителей чисел 5600 и 116424.

Вариант 2. Составить таблицу значений функции Мебиуса $\mu(n)$ для всех значений n от 1 до 100.

Вариант 3. Составить таблицу значений функции Эйлера $\phi(n)$ для всех значений n от 1 до 100.

Вариант 1. При делении натурального числа N на 3 и на 37 получаются, соответственно, остатки 1 и 33. Найдите остаток от деления N на 111.

Вариант 2. Докажите, что если натуральное число делится на 99, то сумма его цифр в десятичной записи не менее 18.

Вариант 3. Докажите, что существует такая степень числа 2, все последние 1000 цифр которой в десятичной записи будут единицами и двойками.

Вариант 1. Доказать, что множество всех чисел Лиувилля имеет нулевую s -мерную меру Хаусдорфа при любом $s > 0$.

Вариант 2. Доказать, что квадрат числа π является трансцендентным числом.

Вариант 3. Доказать, что число $\sqrt{2}$ алгебраическое.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

5.3.1. Зачет

Список примерных вопросов

1. Деление с остатком. Наибольший общий делитель. Взаимно простые числа. Простые числа и основная теорема арифметики. Распределение простых чисел. Алгоритм Евклида.

2. Алгоритм Евклида. Линейные диофантовы уравнения. Разложение чисел в цепные дроби. Вычисление подходящих дробей. Свойства подходящих дробей. Континуанты и их свойства, связь с цепными дробями. Анализ алгоритма Евклида.

3. Приближение чисел цепными дробями. Периодичность цепных дробей. Теорема Эрмита. Целая и дробная части.

4. Мультипликативные функции и их основные свойства. Примеры мультипликативных функций. Дзета-функция Римана, ее свойства и применения. Определения и простейшие свойства сравнений. Полная и приведенная системы вычетов.

5. Теорема Эйлера и теорема Ферма. Сравнения первой степени. Сравнения любой степени по простому модулю. Сравнения любой степени по составному модулю. Сравнения второй степени, символ Лежандра, его свойства.

6. Закон взаимности Гаусса. Мера и категория на прямой.

7. Числа Лиувилля. Алгебраические числа, их свойства.

8. Трансцендентность числа e . Трансцендентность числа π . Трансцендентность значений показательной функции, теорема Линдемана.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.