

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 2025.03.26
Уникальный программный ключ:
054c0182970293149c2163940119940797876664

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Алгебра» по направлению подготовки (специальности) 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии» направленности (профилю) «Математические и алгоритмические основы интеллектуальных систем» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1
---	---	--------

**Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации
по дисциплине (модулю)**

Алгебра

Направление подготовки (специальность)

02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

Направленность (профиль)

Математические и алгоритмические основы интеллектуальных систем

Присваиваемая квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Троицк, 2025 г.



Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Перечень формируемых компетенций
 - 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной
3. Содержание оценочных средств по дисциплине
 - 3.1. Виды оценочных средств
 - 3.2. Содержание оценочных средств
4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации
 - 4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации
 - 4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств
 - 4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций



1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: *02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии*

Направленность (профиль) *Математические и алгоритмические основы интеллектуальных систем*

Дисциплина: *Алгебра*

Семестр изучения: *1;2*

Форма промежуточной аттестации: *зачет-1с; экзамен – 1с; 2с*

Примечание: для оценивания результатов обучения используется балльно-рейтинговая система.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Алгебра» направлено на формирование следующей компетенции:

Коды компетенции согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Содержание компетенций согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Индикаторы достижения компетенции согласно ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3	4
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук ОПК-1.2. Демонстрирует умения решать типовые задачи, формулируемые в рамках математических и (или) естественных наук ОПК-1.3. Имеет навыки использования основных понятий, теорем, законов математики и (или) естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	Знать: для достижения ОПК-1.1: основные факты, концепции, теории, методы алгебры Уметь: для достижения ОПК-1.2: решать стандартные задачи по алгебре и сводить новые задачи к стандартным Владеть: для достижения ОПК-1.3: методами решения алгебраических задач в профессиональной деятельности



3. СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

3.1 Виды оценочных средств

№ п/п	Код компетенции/ планируемые результаты обучения	Контролируемые темы/ разделы	Наименование оценочного средства для текущего контроля	Наименование оценочного средства на промежуточной аттестации/№ задания
1	ОПК-1 Знать: для достижения ОПК-1.1: основные факты, концепции, теории, методы алгебры Уметь: для достижения ОПК-1.2: решать стандартные задачи по алгебре и сводить новые задачи к стандартным Владеть: для достижения ОПК-1.3: методами решения алгебраических задач в профессиональной деятельности	Раздел 1. Введение. Матрицы и определители	- домашняя работа; -контрольная работа; -тестирование	вопросы к экзамену № 1-3, 6-12/ экзаменационный билет/ задание теста №1-11
2	ОПК-1 Знать: для достижения ОПК-1.1: основные факты, концепции, теории, методы алгебры Уметь: для достижения ОПК-1.2: решать стандартные задачи по алгебре и сводить новые задачи к стандартным Владеть: для достижения ОПК-1.3: методами решения алгебраических задач в профессиональной деятельности	Раздел 2. Системы алгебраических уравнений	- домашняя работа; -контрольная работа; -тестирование	вопросы к экзамену № 4,5,15,16/ экзаменационный билет/ задание теста №12-17
3	ОПК-1 Знать: для достижения ОПК-1.1: основные факты, концепции, теории, методы алгебры Уметь: для достижения	Раздел 3. Линейные пространства и векторная алгебра	- домашняя работа; -контрольная работа;	вопросы к экзамену № 13,14/ экзаменационный билет



	ОПК-1.2: решать стандартные задачи по алгебре и сводить новые задачи к стандартным Владеть: для достижения ОПК-1.3: методами решения алгебраических задач в профессиональной деятельности			
4	ОПК-1 Знать: для достижения ОПК-1.1: основные факты, концепции, теории, методы алгебры Уметь: для достижения ОПК-1.2: решать стандартные задачи по алгебре и сводить новые задачи к стандартным Владеть: для достижения ОПК-1.3: методами решения алгебраических задач в профессиональной деятельности	Раздел 4. Элементы общей алгебры	- домашняя работа; -контрольная работа; -тестирование	вопросы к экзамену № 17-23, 2 семестр (№1-6) / экзаменационный билет/ задание теста №18-25
5	ОПК-1 Знать: для достижения ОПК-1.1: основные факты, концепции, теории, методы алгебры Уметь: для достижения ОПК-1.2: решать стандартные задачи по алгебре и сводить новые задачи к стандартным Владеть: для достижения ОПК-1.3: методами решения алгебраических задач в профессиональной деятельности	Раздел 5. Линейные операторы и квадратичные формы	- домашняя работа; -контрольная работа; самостоятельная работа; -тестирование	вопросы к экзамену 2 семестр (№ 7-18) / экзаменационный билет
6	ОПК-1 Знать: для достижения ОПК-1.1: основные факты, концепции, теории,	Раздел 6. Евклидовы, унитарные и нормированные пространства	- домашняя работа; -контрольная работа;	вопросы к экзамену 2 семестр (№ 19-27) / экзаменационный



методы алгебры Уметь: для достижения ОПК-1.2: решать стандартные задачи по алгебре и сводить но- вые задачи к стандарт- ным Владеть: для достиже- ния ОПК-1.3: методами решения алгебраиче- ских задач в профессио- нальной деятельности		-самостоятельная работа; -тестирование	билет
---	--	--	-------

Типовые задания, критерии и показатели оценивания в рамках текущего контроля представлены в рабочей программе дисциплины (модуля). Полные комплекты оценочных средств и контрольно-измерительных материалов хранятся на кафедре.

3.2 Содержание оценочных средств

База тестовых вопросов для теста (зачет 1 семестр)

№ п/п	Формулировка вопроса	Варианты ответов (полужирным шрифтом – верные варианты)
<i>Раздел 1 Матрицы и определители</i>		
1	Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$ $B = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \\ 1 \end{pmatrix}$ Какие произведения существуют:	a. AB b. BA c. AB и BA
2	Сколько окаймляющих миноров имеет минор $M = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{vmatrix}$ если исходная матрица имеет вид $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 7 & 8 \\ 3 & 4 & 0 & 1 \\ 5 & 6 & 2 & 3 \end{pmatrix}$	a. 0 b. 1 c. 2 d. 3
3	При сложении двух матриц $n \times n$ порядка получается матрица:	a. $n \times n$ b. $2n \times 2n$ c. $n^2 \times n^2$
4	Произведение двух вырожденных матриц	a. невырождено



		в. вырождено с. может быть как вырожденным, так и невырожденным
5	При умножении двух матриц 4-го порядка получается матрица:	а. 4×4 б. 8×8 с. 16×16
6	Определитель равен нулю тогда, когда	а. содержит нулевую строку (столбец) б. содержит две одинаковые строки (столбца) с. когда строки (столбцы) линейно зависимы
7	При транспонировании определитель	а. не меняется б. меняет знак с. нет верного варианта ответа
8	Определитель матрицы порядка $n \times n$ представляет собой сумму	а. n^2 слагаемых б. $n!$ слагаемых с. n слагаемых
9	Найти сумму элементов первой строки матрицы, полученной из произведения матриц $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & 1 & 3 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 3 & 1 \\ 2 & 1 & 2 \\ 1 & 3 & 1 \end{pmatrix}$	а. 20 б. 8 с. 19
1-	Найти ранг матрицы $\begin{pmatrix} 2 & 4 & 2 \\ -1 & -2 & -1 \\ 1 & 5 & 3 \\ 8 & 1 & -2 \\ 2 & 7 & 4 \end{pmatrix}$	а. 4 б. 3 с. 2



11	Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 2 & 3 & 4 & 5 \\ 3 & 3 & 4 & 5 \\ 4 & 4 & 4 & 5 \\ 5 & 5 & 5 & 5 \end{vmatrix}$	a. -5 b. -6 c. 10
<i>Раздел 2 Системы алгебраических уравнений</i>		
12	Решая систему 4-х линейных уравнений с 4-мя неизвестными $\left(\begin{array}{cccc c} 1 & 5 & 9 & 1 & 3 \\ 0 & 8 & 32 & 5 & 6 \\ 0 & 0 & 7 & 8 & 3 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 11 \end{array} \right)$ методом Гаусса получили матрицу: значит, данная система ...	a. имеет единственное решение b. имеет бесконечное множество решений c. не имеет решений d. имеет два ненулевых решения
13	Рангом матрицы называется:	a. определитель матрицы, отличный от нуля b. наибольший из порядков её миноров, отличных от нуля c. наибольший из порядков её миноров, равных нулю
14	Система $Ax=B$ называется неопределенной, когда	a. имеет бесконечно много решений b. имеет единственное ненулевое решение c. не имеет решений
15	Система $Ax=B$ несовместна, когда	a. имеет единственное ненулевое решение b. имеет единственное нулевое решение c. не имеет решений
16	Найти ранг матрицы: $\begin{pmatrix} 1 & 2 & -3 & -5 \\ 14 & 28 & -42 & 70 \end{pmatrix}$	a. 0 b. 1 c. 2 d. 3



17	Укажите совместные системы: а) $\begin{cases} -x+z=1, \\ x-z=1. \end{cases}$ б) $\begin{cases} 3y+4z=2, \\ 5y+7z=3, \\ 2y+3z=1. \end{cases}$	a. б b. а,б c. а
<i>Раздел 4 Элементы общей алгебры</i>		
18	Вычислить выражение: $(\sqrt{3}+i)^{30}$	a. -2^{30} b. $(\sqrt{3})^{15}$ c. 2^{30}
19	Найти тригонометрическую форму числа: $1+i$	a. $2\left(\cos\left(-\frac{\pi}{4}\right)+i\sin\left(-\frac{\pi}{4}\right)\right)$ b. $\sqrt{2}\left(\cos\frac{\pi}{4}+i\sin\frac{\pi}{4}\right)$ c. $\sqrt{2}\left(\sin\frac{\pi}{4}+i\cos\frac{\pi}{4}\right)$
20	Найти тригонометрическую форму числа: $\sqrt{3}-i$	a. $2\left(\cos\left(-\frac{\pi}{6}\right)+i\sin\left(-\frac{\pi}{6}\right)\right)$ b. $2\left(\cos\frac{\pi}{6}+i\sin\frac{\pi}{6}\right)$ c. $\left(\cos\left(-\frac{\pi}{6}\right)+i\sin\left(-\frac{\pi}{6}\right)\right)$
21	Вычислить выражение: $(4+i)(5+3i)-(3+i)(3-i)$	a. $7-17i$ b. $7+17i$ c. $17+7i$
22	Вычислить выражение: $\frac{(5+i)(3+5i)}{2i}$	a. $14-5i$ b. $5i+10$ c. $5i$
23	Всякий многочлен $f(x)$ степени n , $n \geq 1$, с любыми числовыми коэффициентами имеет n корней, если каждый из корней считать столько раз, какова его	a. кратность b. степень c. разность
24	Найти остаток от деления многочлена $f(x) = x^3 - 8x - 7$ на $x +$	Ответ :-10



	3. Ответ введите целым числом с указанием знака (+,-)	
25	Закончить утверждение. Кратностью корня $x = a$ многочлена $P_n(x) = a_n x^n + \dots + a_1 x + a_0$ называется	<p>а. натуральное число k такое, что многочлен $P_n(x)$ делится на $(x - a)^k$, но не делится на $(x - a)^{k+1}$</p> <p>б. натуральное число k, если $x = k \cdot a$ также является корнем</p> <p>с. натуральное число k такое, что многочлен $P_n(x)$ делится на $(x - a)^k$ и на $(x - a)^{k+1}$</p>

Список вопросов на экзамен – 1 семестра

1. Множество. Отображения. Бинарные отношения. Отношение эквивалентности.
2. Понятие матриц. Сложение матриц, умножение матриц, умножение матрицы на число.
3. Свойства операций над матрицами: ассоциативность сложения и умножения, дистрибутивность, нейтральные и обратные по сложению, единичная и нулевая матрицы.
4. Системы линейных уравнений, матрицы. Операции над линейными уравнениями.
5. Эквивалентные системы. Теорема об эквивалентности систем после применения эквивалентных преобразований. Метод Гаусса.
6. Определители второго и третьего порядков.
7. Перестановки и подстановки.
8. Определители n -го порядка. Свойства определителя.
9. Теорема о разложении определителя по элементам строки (столбца). Вычисление определителей.
10. Критерий обратимости матрицы.
11. Теорема Крамера.
12. Определитель произведения матриц.
13. Линейные пространства и системы линейных уравнений. Линейная зависимость векторов.
14. Конечномерные линейные пространства, базис и размерность.
15. Теорема о ранге матрицы. Теорема о размерности пространства решений однородной СЛАУ.
16. Критерий совместности (теорема Кронекера-Капелли) и строение общего решения совместной СЛАУ.
17. Понятие о группе, кольце, поле. Поле комплексных чисел.
18. Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая форма записи.
19. Комплексные числа. Извлечение корня, возведение в степень, формула Муавра.
20. Комплексные числа. Свойства модуля и сопряжения. Корни из 1. Разрешимость



алгебраических уравнений.

21. Многочлены над полем действительных чисел. Свойства операций сложения и умножения многочленов.
22. Делители. Алгоритм деления с остатком. Наибольший общий делитель многочленов.
23. Корни многочленов. Теорема Безу. Кратные корни.

Список вопросов на экзамен – 2 семестра

1. Основная теорема алгебры.
2. Следствия из основной теоремы алгебры.
3. Формулы Вьета.
4. Рациональные дроби. Правильные дроби.
5. Теорема о разложении дроби в сумму простейших.
6. Границы корней. Теорема Штурма.
7. Билинейные и квадратичные формы. Эквивалентные квадратичные формы. Канонический вид квадратичной формы.
8. Теорема о приведении квадратичной формы к главным осям (приведение к диагональному виду с помощью ортогонального преобразования).
9. Закон инерции. Положительно и отрицательно определенные квадратичные формы над полем действительных чисел.
10. Критерий Сильвестра. Ортогональная эквивалентность квадратичных форм. Пара форм.
11. Кольцо многочленов от нескольких переменных. Симметрические многочлены.
12. Основная теорема о симметрических многочленах.
13. Определение линейного пространства. Изоморфизм.
14. Конечномерные пространства. Базы.
15. Определения и примеры линейных операторов.
16. Образ и ядро линейного оператора. Матрица линейного оператора.
17. Преобразование матрицы линейного оператора. Инвариантные подпространства.
18. Собственные значения и собственные векторы линейного оператора. Каноническая форма матрицы линейного оператора.
19. Евклидово пространство. Ортонормированный базис. Процесс ортогонализации. Определитель Грамма. Ортогональное дополнение.
20. Унитарное пространство. Ортонормированный базис. Процесс ортогонализации. Определитель Грамма. Ортогональное дополнение.
21. Сопряжённые операторы в евклидовом пространстве.
22. Симметрические (самосопряжённые) операторы в евклидовом пространстве.
23. Ортогональные операторы в евклидовом пространстве.
24. Сопряжённые операторы в унитарном пространстве.
25. Эрмитовы операторы в унитарном пространстве.
26. Унитарные операторы в унитарном пространстве.
27. Нормальные операторы в унитарном пространстве.

4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ



4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

Зачет проводится в форме электронного тестирования, рассчитанного на 60 минут. Экзамен проводится в письменной форме, который рассчитан на 2 академических часа.

При дистанционном обучении устный опрос, в том числе защита курсовых работ, реализуется в Microsoft Teams, практические задания и письменные ответы размещаются в Moodle, ответы должны сданы также в Moodle, тестирование осуществляется также в Moodle.

4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств.

4.2.1. Критерии оценивания теста

Максимальный балл за тест — 25 баллов. Если задание выполнено правильно, то оно оценивается 1 баллом.

«Зачтено» – выставляется, если решение теста составляет 60% и студент не имеет пропусков и задолженности по текущей успеваемости.

«Не зачтено» – выставляется студентам, не получившим необходимое количество баллов

Оценка	зачтено	зачтено	зачтено	не зачтено
Баллы	25-23 баллов	22-19 баллов	18-15	14-0 баллов
Уровень освоения проверяемых компетенций	высокий	средний	базовый	низкий

4.2.2. Критерии оценивания теоретического вопроса в билете

Максимальный балл за ответ на первый теоретический вопрос — 10 баллов.

Отлично 9-10 баллов	Хорошо 7-8 баллов	Удовлетворительно 5-6 баллов	Неудовлетворительно 0-4 балла
Высокий уровень освоения проверяемых компетенций	Средний уровень освоения проверяемых компетенций	Базовый уровень освоения проверяемых компетенций	Низкий уровень освоения проверяемых компетенций
Ответ обладает строгостью,	Ответ частично раскрывает тему	Ответ частично раскрывает тему	Студент демонстрирует отсутствие знания и



четкостью и полнотой. Студент демонстрирует уверенное владение терминологий	вопроса билета. Студент демонстрирует хорошее владение терминологий	вопроса билета. Приведенные рассуждения неполны или содержат ошибки. Студент демонстрирует слабое владение терминологией	понимания по предложенной теме
---	---	--	--------------------------------

Максимальный балл за ответ на второй теоретический вопрос — 15 баллов.

Отлично 14-15 баллов	Хорошо 10-13 баллов	Удовлетворительно 5-9 баллов	Неудовлетворительно 0-4 балла
Высокий уровень освоения проверяемых компетенций	Средний уровень освоения проверяемых компетенций	Базовый уровень освоения проверяемых компетенций	Низкий уровень освоения проверяемых компетенций
Ответ обладает строгостью, четкостью и полнотой. Студент демонстрирует уверенное доказательство теоремы, знает ее применение	Ответ частично раскрывает тему вопроса билета. Студент демонстрирует ошибки в доказательстве теоремы	Ответ частично раскрывает тему вопроса билета. Приведенные рассуждения неполны или содержат ошибки. Студент демонстрирует слабое владение доказательства теоремы, не знает ее применение	Студент демонстрирует отсутствие знания и понимания по предложенной теме

4.2.3. Критерии оценивания практического вопроса в билете

Максимальный балл за ответ на третий вопрос билета — 15 баллов.

Отлично 14-15 баллов	Хорошо 10-13 баллов	Удовлетворительно 5-9 баллов	Неудовлетворительно 0-4 балла
Высокий уровень освоения проверяемых компетенций	Средний уровень освоения проверяемых компетенций	Базовый уровень освоения проверяемых компетенций	Низкий уровень освоения проверяемых компетенций
Полное верное	Пояснения	Решение имеет	Решение неверное или



решение. Содержит необходимые формулы, определения и ссылки на применяемые свойства, утверждения .	частично отсутствуют. <i>или</i> Пояснения полные, но допущены арифметические или другого рода ошибки .	существенные ошибки (влияющие на дальнейший ход), но содержит верную часть с пояснениями .	отсутствует
--	---	--	-------------

4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

При подведении итогов учитываются результаты текущей аттестации. Полученные за текущую аттестацию баллы суммируются с баллами, полученными при прохождении промежуточной аттестации. При этом допускается получение студентами автоматической оценки (зачет) только по результатам работы в семестре:

№ п/п	Набранные баллы	Оценка
1.	Менее 61	Не зачтено
2.	61-100	Зачтено

При ответе на экзаменационный билет студент может получить следующие результаты по баллам за экзаменационный билет, с учетом накопительной системе баллов, полученных за текущий контроль, не включая баллы, набранные при выполнении теста:

- «Отлично» (91-100 баллов)
- «Хорошо» (81-90 баллов)
- «Удовлетворительно» (61-80 баллов)
- «Неудовлетворительно» (ниже 60 баллов)

Особенности проведения процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обозначены в рабочей программе дисциплины (модуля).

Уровни сформированности компетенций определяется следующим образом:

1. Высокий уровень сформированности компетенций соответствует оценке – отлично (зачтено):

- предполагает формирование компетенций на высоком уровне, готовность к самостоятельной профессиональной деятельности : студент знает в полном объеме



основные понятия, теоремы и методы, изучаемой дисциплины; умеет применять в полном объеме базовые знания алгебры и методы при решении задач теоретической и практической направленности; свободно владеет навыками применения основных теорем алгебры; студент способен решить любую задачу из пройденного материала и объяснить свое решение.

- выставляется студенту в том случае, если он: глубоко и правильно усвоил программный материал, последовательно; умеет строить математические модели, увязывать теорию с практикой, показывает умение применять знания

2. Средний уровень соответствует оценке – хорошо (зачтено):

- предполагает формирование компетенций на среднем уровне: студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу его излагает; владеет основными математическими методами; не допускает существенных ошибок, но и испытывает затруднения в выводах и доказательствах; умеет применять основные положения и формулы для решения задач.

3. Базовый уровень соответствует оценке – удовлетворительно (зачтено):

- предполагает формирование компетенций на начальном уровне : студент имеет знания только основного материала, но не умеет делать выводов и доказательств; допускает ошибки, недостаточно правильные формулировки; с трудом увязывает основные положения с практикой.

4. Низкий уровень соответствует оценке – неудовлетворительно (не зачтено).

