

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО Таскаев Сергей Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 26.06.2026 11:04:24
Уникальный программный ключ:
04c19ed8bfb98f3b6cb77a48c9a3188b8379473



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Линейная алгебра и
аналитическая геометрия» по направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия» направленности
«Разработка программно-информационных систем» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 1

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)
«Линейная алгебра и аналитическая геометрия»

Направление подготовки (специальность)
09.03.04 «Программная инженерия»

Направленность (профиль)
«Разработка программно-информационных систем»

Присваиваемая квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора
2026

Челябинск, 2026 г.



Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств.....	3
2. Перечень формируемых компетенций.....	4
3. Содержание оценочных средств по дисциплине.....	6
3.1. Виды оценочных средств.....	6
3.2. Содержание оценочных средств.....	7
4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации.....	10
4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации.....	10
4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств.....	10
4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций.....	10



1. Паспорт фонда оценочных средств

Направление подготовки: 09.03.04 Программная инженерия.

Направленность: Разработка программно-информационных систем.

Дисциплина: Линейная алгебра и аналитическая геометрия.

Семестры: 1.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Для оценивания результатов обучения используется балльно-рейтинговая система.



2. Перечень формируемых компетенций

Изучение дисциплины «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» направлено на формирование компетенций, приведённых в 1.

Таблица 1. Результаты обучения по дисциплине.

Коды компетенции согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Содержание компетенций согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Индикаторы достижения компетенции согласно ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Демонстрирует знание основных положений и концепций в области математических и естественных наук, вычислительной техники и программирования ОПК-1.2. Демонстрирует умения решать стандартные задачи в профессиональной деятельности с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования ОПК-1.3. Имеет практический опыт применения основных теорем и законов математики и естественных наук, методов моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения задач профессиональной деятельности	Знать: • основные положения и концепции линейной алгебры и аналитической геометрии. Уметь: • решать стандартные задачи в профессиональной деятельности методами линейной алгебры. Владеть: • практическими навыками применения основных теорем и законов линейной алгебры.
ОПК-3	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе	ОПК-1.3. Имеет практический опыт применения основных теорем и законов	Знать: • основы информационно-коммуникационных технологий,



Коды компетенции согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Содержание компетенций согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Индикаторы достижения компетенции согласно ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	математики и. естественных наук, методов моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения задач профессиональной деятельности ОПК-3.1. Обладает базовыми знаниями информационно-коммуникационных технологий, основ информационно-библиографической культуры, требований информационной безопасности ОПК-3.2. Демонстрирует умения проводить информационный поиск, осуществлять выбор информационно-коммуникационных технологий для решения профессиональных задач исходя из требований к решению и требований информационной безопасности ОПК-3.3. Имеет практический опыт решения профессиональных задач с применением информационно-коммуникационных технологий	информационно-библиографической культуры, требований информационной безопасности. Уметь: <ul style="list-style-type: none">• проводить информационный поиск, осуществлять выбор информационно-коммуникационных технологий для решения профессиональных задач исходя из требований к решению и требований информационной безопасности. Владеть: <ul style="list-style-type: none">• навыками решения профессиональных задач с применением информационно-коммуникационных технологий.



3. Содержание оценочных средств по дисциплине

3.1. Виды оценочных средств

Таблица 2. 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
1	<p>ОПК-1</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none">основные положения и концепции линейной алгебры и аналитической геометрии. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">решать стандартные задачи в профессиональной деятельности методами линейной алгебры. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none">практическими навыками применения основных теорем и законов линейной алгебры.	<p>Линейные пространства</p> <p>Линейные операторы</p> <p>Пространства со скалярным произведением</p> <p>Квадратичные формы</p> <p>Элементы аналитической геометрии</p>	Контрольная работа	Вопросы для экзамена
2	<p>ОПК-3</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none">основы информационно-коммуникационных технологий, информационно-библиографической культуры, требований информационной безопасности. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">проводить информационный поиск, осуществлять выбор информационно-коммуникационных технологий для решения профессиональных задач	<p>Линейные пространства</p> <p>Линейные операторы</p> <p>Пространства со скалярным произведением</p> <p>Квадратичные формы</p> <p>Элементы аналитической геометрии</p>	Контрольная работа	Вопросы для экзамена



<p>исходя из требований к решению и требований информационной безопасности.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none">• навыками решения профессиональных задач с применением информационно-коммуникационных технологий.			
--	--	--	--

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

Промежуточная аттестация проводится в виде экзамена в 1 семестре.

Вопросы для экзамена:

1. Определение матрицы. Виды матриц. Операции над матрицами. Свойства алгебраических операций над матрицами.
2. Определители второго, третьего порядков и n -го порядка. Свойства определителей.
3. Разложение определителя по строке. Алгебраическое дополнение и минор. Формула разложения определителя по строке.
4. Свойства определителя. Система линейных уравнений, ее матричная запись. Совместность, определенность системы линейных уравнений.
5. Правило Крамера решения систем линейных уравнений.
6. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.
7. Определение обратной матрицы. Способы ее нахождения. Критерий обратимости матрицы.
8. Определение ранга матрицы. Вычисление ранга матрицы с помощью элементарных преобразований строк матрицы. Теорема Кронекера-Капелли.
9. Определение и примеры поля.
10. Определение и примеры векторного пространства.
11. Определение и примеры подпространства векторного пространства.
12. Линейная комбинация, линейная зависимость и независимость векторов.
13. Определение базиса (базы). Разложение вектора по базису. Координаты вектора в данном базисе. Матрица перехода от одного базиса к другому и ее свойства.
14. Теорема об элементарных свойствах векторных пространств.
15. Определение размерности векторного пространства. Теорема о размерности.
16. Определение суммы и пересечения подпространств, теорема о их свойствах.
17. Теорема о размерности суммы подпространств.
18. Определение линейного оператора и его матрицы. Ядро и образ линейного оператора.
19. Теорема о свойствах линейного оператора. Задание линейного оператора матрицей.
20. Преобразование матрицы линейного оператора при переходе к новому базису.



21. Собственные векторы и собственные значения линейного преобразования. Характеристический многочлен матрицы линейного преобразования.
22. Приведение матрицы линейного преобразования к диагональному виду.
23. Определение и свойства скалярного произведения в абстрактном векторном пространстве.
24. Определение и примеры пространств со скалярным произведением. Определение ортогональности векторов, множеств. Теорема об ортогональных множествах.
25. Процессы ортогонализации и нормирования системы векторов.
26. Определение ортогонального дополнения подпространства, теорема об ортогональном дополнении.
27. Векторы на плоскости и в пространстве. Проекция вектора на ось, разложение вектора по ортам координатных осей.
28. Скалярное, векторное, смешанное произведение векторов, их выражение через координаты, геометрический смысл, свойства.
29. Уравнения прямой на плоскости: с угловым коэффициентом, общее, каноническое, параметрическое, уравнение прямой, проходящей через две точки, уравнение прямой в отрезках. Угол между прямыми, расстояние от точки до прямой на плоскости.
30. Общее и параметрическое уравнения плоскости в пространстве, геометрический смысл коэффициентов в общем уравнении плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через три точки. Угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости.
31. Каноническое, параметрическое, общее уравнения прямой в пространстве.
32. Расстояние от точки до плоскости, до прямой.
33. Угол между прямыми, плоскостями, между прямой и плоскостью
34. Определение эллипса, его свойства.
35. Определение гиперболы, её свойства.
36. Определение параболы, её свойства.
37. Классификация кривых второго порядка.
38. Поверхности второго порядка.

Основные типы задач

- Проверить линейную зависимость, независимость системы векторов.
- Выделить базу системы векторов.
- Найти ранг матрицы.
- Найти фундаментальную систему решений однородной системы линейных уравнений.
- Найти матрицу перехода от одного базиса в другому.
- Найти матрицу линейного оператора.
- Найти собственные векторы и собственные значения линейного оператора.
- Вычислить скалярное произведение векторов в евклидовом и унитарном векторных пространствах. Найти длину вектора.
- Привести квадратичную форму к каноническому виду.



4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

Экзамен проводится в присутствии преподавателя и предполагает решение задач и развернутый, полный ответ на теоретический вопрос. Время, отводимое на выполнение итоговой работы, 120 минут.

4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств

Оценивание ответа на экзамене.

Продвинутый уровень освоения проверяемых компетенций	Базовый уровень освоения проверяемых компетенций	Пороговый уровень освоения проверяемых компетенций	Низкий уровень освоения проверяемых компетенций
25 - 30 баллов	16 - 24 баллов	9 - 15 баллов	0 - 8 баллов
Обучающийся последовательно, грамотно и логически стройно излагает материал; владеет основными математическими методами и алгоритмами решения задач; умеет строить математические модели, увязывать теорию с практикой, показывает умение применять знания.	Обучающийся грамотно и по существу излагает материал; владеет основными математическими методами; не допускает существенных ошибок, но испытывает затруднения в выводах и доказательствах; умеет применять основные положения и формулы для решения задач.	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не умеет делать выводов и доказательств; допускает ошибки, приводит недостаточно правильные формулировки; с трудом увязывает основные положения с практикой.	Обучающийся не знает основополагающих вопросов изучаемого курса или значительной части программного материала; допускает ошибки, обнаруживает неумение их исправлять; не может увязать теорию с практикой.

4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

Оценивание студента при текущем контроле ведется по двум критериям:

- Активная работа студента на занятии. Оценивается выход студента к доске или его работа на месте в 1 балл, но не более 15 за семестр.
- Выполнение домашних заданий. Проверяется выполнение домашних заданий в семестре, за каждое выполненное задание студент получает 1 балл, но не более 5 за семестр. Студенту разрешается доделать или переделать домашнее задание в течении одной недели.
- Контрольные работы оцениваются в 50 баллов за семестр.

Итоговая оценка выставляется по балльной системе. Суммируются баллы, полученные за контрольные работы, домашние работы и за активную работу на занятиях, баллы, полученные на экзамене (30 максимум). Итоговая оценка выставляется по 100-балльной шкале, исходя из полученной суммы баллов:



От 0 до 49 баллов – «неудовлетворительно»

От 50 до 69 баллов – «удовлетворительно»

От 70 до 90 баллов – «хорошо»

От 91 до 100 баллов – «отлично».

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. продвинутый уровень сформированности компетенций соответствует оценке «отлично»: обучающийся владеет знаниями предмета в полном объёме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы, подчёркивает при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; чётко формирует ответы;

2. базовый уровень соответствует оценке «хорошо»:

обучающийся владеет знаниями дисциплины почти в полном объёме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах даёт полноценные ответы на вопросы; не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьёзных ошибок в ответах;

3. пороговый уровень соответствует оценке «удовлетворительно»:

обучающийся владеет основным объёмом знаний по дисциплине, проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками; в процессе ответов допускает ошибки по существу вопросов;

4. низкий уровень характеризуется несформированностью компетенций на начальном уровне по завершении изучения дисциплины, соответствует оценке «неудовлетворительно»:

обучающийся не освоил обязательного минимума знаний предмета, не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах экзаменатора.

