

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

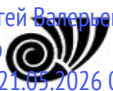
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 21.05.2026 01:10:43

Уникальный программный ключ:

891934b8c2cf7b6350cbe51cdda3096e877fa1f3



МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное

учреждение высшего образования

«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Миасский филиал

Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Геометрия»

по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, профиль «Компьютерные науки» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 1

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации

по дисциплине

Геометрия

Направление подготовки

02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

Направленность (профиль)

Компьютерные науки

Присваиваемая квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

Миасс 2026 г.

**02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии,
Компьютерные науки, Геометрия, 2026, очная**

Фонд оценочных средств одобрен и рекомендован:

Проректор по учебной работе утверждено 27.02.26 А.А. Саламатов

Ученым советом Миасского филиала ФГБОУ ВО "ЧелГУ"

Протокол заседания № 8 от 24.02.2026

Председатель Ученого совета
Миасского филиала ФГБОУ ВО
"ЧелГУ"

согласовано

Т.В. Малькова

Заседанием кафедры прикладной математики

Протокол заседания № 6 от 30.01.2026

Заведующий кафедрой

согласовано

Е.В. Дутикова

Автор (составитель)

И.И. Валов

**Структура фонда оценочных средств соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО
«ЧелГУ» от «13» апреля 2021 г. № 247-1**



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Миасский филиал
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Геометрия»
по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, профиль
«Компьютерные науки» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 3 из 23

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

Направленность (профиль): Компьютерные науки

Дисциплина: Геометрия

Семестр изучения: 1, 2

Форма промежуточной аттестации: экзамен в 1 семестре, экзамен во 2 семестре.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Геометрия» направлено на формирование следующих компетенций:

Коды компетенции (по ФГОС)	Содержание компетенций согласно ФГОС	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 фундаментальными знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук ОПК-1.2. Демонстрирует умение решать 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	<i>Знать</i> базовые понятия и основные факты аналитической геометрии: основы векторной алгебры; системы координат на прямой, плоскости и в пространстве и их преобразования; различные виды уравнений линий и поверхностей первого порядка (прямых и плоскостей), современный математический аппарат исследования линий и поверхностей второго порядка.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Миасский филиал
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Геометрия»
по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, профиль
«Компьютерные науки» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 4 из 23

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

			<p><i>Уметь</i> производить различные алгебраические операции над векторами; задавать координаты геометрических объектов в различных системах; преобразовывать системы координат; выписывать различные виды уравнения прямых и плоскостей, определять взаимное расположение прямых и плоскостей, вычислять углы и расстояния между прямыми и плоскостями, применять современный математический аппарат аналитической геометрии для исследования линий и поверхностей второго порядка: выписывать канонические уравнения линий и поверхностей второго порядка, определять их характеристики, вычислять инварианты и уметь их использовать для определения канонического уравнения линий и поверхностей второго порядка.</p> <p><i>Владеть</i> методами векторной алгебры на плоскости и в пространстве, методами преобразования систем координат, методами исследования прямых и плоскостей, методами исследования линий и поверхностей второго</p>
--	--	--	--



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Миасский филиал
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Геометрия»
по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, профиль
«Компьютерные науки» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 5 из 23

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

_____ порядка.

3. СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

3.1 Виды оценочных средств

№ п/п	Контролируемые темы/ разделы	Код компетенции/ планируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства для текущего контроля	Наименование оценочного средства на промежуточной аттестации
1	Векторная алгебра на плоскости и в пространстве	ОПК-1 <i>знает</i> основы векторной алгебры; <i>умеет</i> производить различные алгебраические операции над векторами; <i>владеет</i> методами векторной алгебры на плоскости и в пространстве.	Контрольная работа №1	Вопросы к экзамену, типовые задачи
2	Системы координат на плоскости и в пространстве	ОПК-1 <i>знает</i> системы координат на прямой, плоскости и в пространстве и их преобразования; <i>умеет</i> задавать координаты геометрических объектов в различных системах, преобразовывать системы координат; <i>владеет</i> методами преобразования систем координат.	Контрольная работа №2	Вопросы к экзамену, типовые задачи
3	Линии и поверхности первого порядка (прямые и плоскости)	ОПК-1 <i>знает</i> различные виды уравнений линий и поверхностей первого порядка (прямых и плоскостей); <i>умеет</i> выписывать различные виды уравнения прямых и плоскостей, определять взаимное расположение прямых и плоскостей, вычислять углы и расстояния между прямыми и плоскостями; <i>владеет</i> методами исследования прямых и плоскостей.	Контрольные работы №3, №4	Вопросы к экзамену, типовые задачи



4	Линии и поверхности второго порядка	ОПК-1 <i>знает</i> современный математический аппарат исследования линий и поверхностей второго порядка; <i>умеет</i> применять современный математический аппарат аналитической геометрии для исследования линий и поверхностей второго порядка: выписывать канонические уравнения линий и поверхностей второго порядка, определять их характеристики, вычислять инварианты и уметь их использовать для определения канонического уравнения линий и поверхностей второго порядка; <i>владеет</i> методами исследования линий и поверхностей второго порядка.	Контрольные работы №5, №6	Вопросы к экзамену, типовые задачи
---	-------------------------------------	--	---------------------------	------------------------------------

Контрольная работа №1

«Векторная алгебра на плоскости и в пространстве»

I вариант	II вариант
<p>Задача 1. Векторы $\vec{AC} = p$ и $\vec{BD} = q$ служат диагоналями параллелограмма ABCD. Выразить векторы \vec{AB} и \vec{BC} через p и q.</p> <p>Ответ: $\vec{AB} = \frac{1}{2}p - \frac{1}{2}q$, $\vec{BC} = \frac{1}{2}p + \frac{1}{2}q$.</p> <p>Задача 2. Среди векторов $\vec{a}_1 = \{1, -1, 2\}$, $\vec{a}_2 = \{0, 1, 1\}$, $\vec{a}_3 = \{4, 2, 0\}$, $\vec{a}_4 = \{3, -1, 1\}$ выбрать максимальную линейно независимую подсистему.</p> <p>Ответ: Например, $\vec{a}_1, \vec{a}_2, \vec{a}_3$.</p>	<p>Задача 1. $\vec{AC} = p$ и $\vec{BD} = q$ служат диагоналями параллелограмма ABCD. Выразить векторы \vec{CD} и \vec{DA} через p и q.</p> <p>Ответ: $\vec{CD} = \frac{1}{2}q - \frac{1}{2}p$, $\vec{DA} = -\frac{1}{2}p - \frac{1}{2}q$.</p> <p>Задача 2. Среди векторов $\vec{a}_1 = \{2, -1, 3\}$, $\vec{a}_2 = \{4, -2, 6\}$, $\vec{a}_3 = \{1, 1, 0\}$, $\vec{a}_4 = \{1, -1, 1\}$ выбрать максимальную линейно независимую подсистему.</p> <p>Ответ: Например, $\vec{a}_1, \vec{a}_3, \vec{a}_4$.</p>



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Миасский филиал
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Геометрия»
по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, профиль
«Компьютерные науки» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 7 из 23

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

Задача 3.

Являются ли компланарными векторы: $\vec{a}_1 = \{2, 3, -1\}$, $\vec{a}_2 = \{1, -1, 3\}$, $\vec{a}_3 = \{1, 9, -11\}$?

Ответ: Да.

Задача 4.

Представить вектор $\vec{d} = \{3, 7, -7\}$ как линейную комбинацию векторов $\vec{a} = \{2, 1, 0\}$, $\vec{b} = \{1, -1, 2\}$ и $\vec{c} = \{2, 2, -1\}$.

Ответ: $d = 2a - 3b + c$

Задача 3.

Являются ли компланарными векторы: $\vec{a}_1 = \{3, 1, 1\}$, $\vec{a}_2 = \{2, 2, 1\}$, $\vec{a}_3 = \{4, 0, 1\}$?

Ответ: Да.

Задача 4.

Представить вектор $\vec{d} = \{-1, -4, 8\}$ как линейную комбинацию векторов $\vec{a} = \{1, 2, 3\}$, $\vec{b} = \{0, -1, 1\}$ и $\vec{c} = \{2, 3, -2\}$.

Ответ: $d = a + 3b - c$

Типовые задания, критерии и показатели оценивания в рамках текущего контроля представлены в рабочей программе по дисциплине. Полные комплекты оценочных средств и контрольно-измерительных материалов хранятся на кафедре и являются учебно-методическими материалами ограниченного (конфиденциального) пользования.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Миасский филиал
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Геометрия»
по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, профиль
«Компьютерные науки» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 8 из 23

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1. Порядок проведения и содержание оценочных средств промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена в 1 и 2 семестрах.

На первом этапе студент решает две задачи и пишет ответ на два вопроса из выбранного случайным образом билета. Время выполнения – 40 минут.

На втором этапе студент отвечает устно на вопросы из билета. Продолжительность – 10 минут.

Оценочные средства для промежуточной аттестации представлены базой вопросов к экзамену и типовыми задачами, билетами к экзамену.

База вопросов

№ п/п	Формулировка вопроса	Варианты ответов/ правильный ответ*	Код контролируемой компетенции
<i>Раздел 1 Векторная алгебра на плоскости и в пространстве</i>			
1	Векторы, равенство векторов, коллинеарность и компланарность векторов. Линейные операции над векторами и их свойства.	Дать определения вектора, длины вектора, коллинеарных и компланарных векторов, линейных операций над векторами. Сформулировать и доказать теорему о свойствах линейных операций над векторами.	ОПК-1
2	Линейная комбинация векторов, линейная зависимость и линейная независимость.	Дать определения линейной комбинации, линейно зависимости и независимости системы векторов. Сформулировать и доказать теоремы 1. о линейной	ОПК-1



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Миасский филиал
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Геометрия»
по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, профиль
«Компьютерные науки» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 9 из 23

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

		зависимости системы векторов, содержащей линейно зависимую подсистему; 2. о линейной независимости подсистемы линейно независимой системы векторов.	
3	Разложение вектора по системе векторов. Не единственность разложения вектора по линейно зависимой системе (примеры). Теорема о единственности разложения вектора по линейно независимой системе.	Дать определения разложения вектора по системе векторов. Сформулировать и доказать теорему о единственности разложения вектора по линейно независимой системе. Привести пример неединственности разложения вектора по линейно зависимой системе.	ОПК-1
4	Критерий линейной зависимости системы из $n > 1$ векторов. Геометрический смысл понятия линейной зависимости.	Дать определения линейно зависимости и независимости системы векторов. Сформулировать и доказать 1. критерий линейной зависимости системы из $n > 1$ векторов. 2. теорему о геометрическом смысле понятия линейной зависимости.	ОПК-1
5	Векторные пространства: определение и примеры. Базис векторного пространства: определение, примеры.	Дать определения и привести примеры векторных пространств и базисов в них.	ОПК-1
6	Координаты вектора. Теорема о координатной записи линейных операций над векторами.	Дать определение координат вектора в заданном базисе.	ОПК-1



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Миасский филиал
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Геометрия»
по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, профиль
«Компьютерные науки» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 10 из 23

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

		Сформулировать и доказать теорему о координатной записи линейных операций над векторами.	
7	Теорема об однозначности определения координат вектора в данном базисе.	Дать определения базиса векторного пространства и координат векторов. Сформулировать и доказать теорему об однозначности определения координат вектора в данном базисе.	ОПК-1
<i>Раздел 2 Системы координат на плоскости и в пространстве</i>			
8	Параллельное проектирование.	Дать определения трёх видов параллельного проектирования.	ОПК-1
9	Аффинная система координат. Координаты точки. Теорема о вычислении координат вектора.	Дать определения аффинной системы координат. Сформулировать и доказать теорему о вычислении координат вектора.	ОПК-1
10	Деление отрезка в заданном соотношении. Координаты середины отрезка.	Сформулировать и доказать 1. теорему о делении отрезка в заданном соотношении; 2. следствие о вычислении координат середины отрезка.	ОПК-1
11	Декартова прямоугольная система координат.	Дать определения ортонормированного базиса и декартовой прямоугольной системы координат.	ОПК-1
12	Расстояние между двумя точками на плоскости и в пространстве.	Сформулировать и доказать теоремы о	ОПК-1



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Миасский филиал
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Геометрия»
по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, профиль
«Компьютерные науки» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 11 из 23

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

		расстоянии между точками на плоскости и в пространстве.	
13	Полярная система координат, связь между декартовыми и полярными координатами.	Дать определение полярной системы координат. Сформулировать и доказать теорему о связи между декартовыми и полярными координатами точки.	ОПК-1
14	Цилиндрическая система координат, связь между декартовыми и цилиндрическими координатами.	Дать определение цилиндрической системы координат. Сформулировать и доказать теорему о связи между декартовыми и цилиндрическими координатами точки.	ОПК-1
15	Сферическая система координат, связь между декартовыми сферическими координатами.	Дать определение сферической системы координат. Сформулировать и доказать теорему о связи между декартовыми и сферическими координатами точки.	ОПК-1
16	Координатные линии и координатные поверхности (примеры).	Дать определения координатной линии и координатной поверхности. Привести примеры координатных линий и координатных поверхностей в декартовой, полярной, цилиндрической и сферической системах координат.	ОПК-1
17	Ортогональная проекция вектора на	Дать определения	ОПК-1



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Миасский филиал
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Геометрия»
по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, профиль
«Компьютерные науки» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 12 из 23

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

	ось и её свойства.	ортогональной проекции вектора на ось. Сформулировать и доказать теорему о свойствах ортогональной проекции.	
18	Скалярное произведение двух векторов и его свойства. Выражение скалярного произведения в координатах в ортонормированном базисе. Выражения длины вектора и косинуса угла между векторами в координатах. Условие ортогональности двух векторов (запись в координатах). Направляющие косинусы вектора.	Дать определение скалярного произведения. Сформулировать и доказать теорему о свойствах скалярного произведения. Сформулировать и доказать теоремы (для ортонормированных базисов) 1. о выражении скалярного произведения в координатах; 2. о выражении длины вектора и косинуса угла между векторами в координатах; 3. об условии ортогональности двух векторов. Дать определение и вывести формулы направляющих косинусов вектора.	ОПК-1
19	Правые и левые тройки векторов и системы координат. Положительная и отрицательная ориентации плоскости и пространства.	Дать определения и привести примеры правой и левой тройки векторов и системы координат.	ОПК-1
20	Векторное произведение двух векторов. Свойства векторного произведения. Выражение векторного произведения в координатах.	Дать определение векторного произведения двух векторов. Сформулировать и	ОПК-1



		доказать теоремы: 1. о геометрических и алгебраических свойствах векторного произведения; 2. о выражении векторного произведения в координатах.	
21	Смешанное произведение трёх векторов. Свойства смешанного произведения. Выражение смешанного произведения в координатах.	Дать определение смешанного произведения трёх векторов. Сформулировать и доказать теоремы 1. о геометрических и алгебраических свойствах смешанного произведения; 2. о выражении смешанного произведения в координатах.	ОПК-1
22	Переход от одной аффинной системы координат к другой с тем же началом. Переход от одной аффинной системы координат к другой с изменением начала координат.	Вывести формулы перехода от одной аффинной системы координат к другой 1. с тем же началом; 2. с переносом начала координат.	ОПК-1
23	Переход от одной прямоугольной системы координат на плоскости к другой прямоугольной системе координат.	Вывести формулы перехода от одной прямоугольной системы координат на плоскости к другой прямоугольной системе координат.	ОПК-1
<i>Раздел 3 Линии и поверхности первого порядка (прямые и плоскости)</i>			
24	Общее понятие об уравнениях. Алгебраические линии и поверхности.	Дать определения уравнений линий и поверхностей, видов уравнений линий и поверхностей, привести примеры линий и	ОПК-1



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Миасский филиал
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Геометрия»
по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, профиль
«Компьютерные науки» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 14 из 23

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

		поверхностей, заданных уравнениями. Дать определения алгебраической и трансцендентной линии, порядка алгебраической линии.	
25	Параметрическое, каноническое, общее уравнения прямой на плоскости. Геометрический смысл коэффициентов.	Сформулировать и доказать теоремы о параметрическом, каноническом и общем уравнениях прямой на плоскости. Объяснить геометрический смысл коэффициентов в этих уравнениях.	ОПК-1
26	Взаимное расположение прямых на плоскости.	Сформулировать и доказать теорему о взаимном расположении прямых на плоскости.	ОПК-1
27	Параметрическое и общее уравнения плоскости. Геометрический смысл коэффициентов в общем уравнении плоскости.	Сформулировать и доказать теоремы о параметрическом и общем уравнениях плоскости. Объяснить геометрический смысл коэффициентов в этих уравнениях.	ОПК-1
28	Взаимное расположение плоскостей.	Сформулировать и доказать теорему о взаимном расположении плоскостей.	ОПК-1
29	Расстояние от точки до плоскости.	Сформулировать и доказать теорему о расстоянии от точки до плоскости.	ОПК-1
30	Параметрические и каноническое уравнение прямой в пространстве.	Сформулировать и доказать теоремы о параметрическом, каноническом уравнениях прямой в пространстве.	ОПК-1



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Миасский филиал
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Геометрия»
по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, профиль
«Компьютерные науки» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 15 из 23

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

31	Взаимное расположение прямой и плоскости. Взаимное расположение прямых в пространстве.	Сформулировать и доказать теоремы о взаимном расположении прямых и плоскостей в пространстве.	ОПК-1
32	Расстояние от точки до прямой в пространстве. Расстояние между скрещивающимися прямыми.	Сформулировать и доказать теоремы 1. о расстоянии от точки до прямой в пространстве; 2. о расстоянии между скрещивающимися прямыми.	ОПК-1
<i>Раздел 4 Линии и поверхности второго порядка</i>			
33	Определение эллипса. Каноническое уравнение эллипса. Директориальное свойство эллипса. Оптическое свойство эллипса.	Дать определение эллипса. Вывести каноническое уравнение эллипса. Сформулировать и доказать теоремы 1. о директориальных свойствах эллипса; 2. об оптическом свойстве эллипса.	ОПК-1
34	Определение гиперболы. Каноническое уравнение гиперболы. Директориальное свойство гиперболы. Оптическое свойство гиперболы.	Дать определение гиперболы. Вывести каноническое уравнение гиперболы. Сформулировать и доказать теоремы 1. о директориальных свойствах гиперболы; 2. об оптическом свойстве гиперболы.	ОПК-1
35	Определение параболы. Каноническое уравнение параболы. Оптическое свойство параболы.	Дать определение параболы. Вывести каноническое уравнение параболы. Сформулировать и доказать теоремы об оптическом свойстве параболы.	ОПК-1



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Миасский филиал
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Геометрия»
по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, профиль
«Компьютерные науки» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 16 из 23

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

36	Кривые второго порядка: общее уравнение, преобразование коэффициентов при переходе к новой декартовой прямоугольной системе координат.	Дать определение общего уравнения кривой второго порядка. Сформулировать и доказать теорему о преобразовании коэффициентов при переходе к новой декартовой прямоугольной системе координат.	ОПК-1
37	Инварианты уравнения линии второго порядка, типы линий второго порядка.	Дать определения и формулы вычисления инвариантов уравнения линии второго порядка. Сформулировать и доказать теорему о типах линий второго порядка.	ОПК-1
38	Классификация линий второго порядка.	Дать определения инвариантов уравнения линии второго порядка. Сформулировать и доказать теорему о классификации линий второго порядка.	ОПК-1
39	Поверхности второго порядка: общее уравнение, преобразование коэффициентов при переходе к новой декартовой прямоугольной системе координат.	Дать определение общего уравнения поверхности второго порядка. Сформулировать и доказать теорему о преобразовании коэффициентов при переходе к новой декартовой прямоугольной системе координат.	ОПК-1
40	Инварианты уравнения поверхности второго порядка.	Дать определения и формулы вычисления инвариантов уравнения	ОПК-1



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Миасский филиал
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Геометрия»
по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, профиль
«Компьютерные науки» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 17 из 23

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

		поверхности второго порядка. Сформулировать и доказать теорему о типах поверхностей второго порядка.	
41	Классификация поверхностей второго порядка.	Дать определения инвариантов уравнения поверхности второго порядка. Сформулировать и доказать теорему о классификации поверхности второго порядка.	ОПК-1

* Приведён краткий план правильный ответа.

Перечень типовых задач

№ п/п	Формулировка задачи	Решение/ответ	Код контролируемой компетенции
1	Среди векторов $\vec{a}_1 = \{1, -1, 2\}$, $\vec{a}_2 = \{0, 1, 1\}$, $\vec{a}_3 = \{4, 2, 0\}$, $\vec{a}_4 = \{3, -1, 1\}$ выбрать максимальную линейно независимую подсистему.	$\vec{a}_1, \vec{a}_2, \vec{a}_3$	ОПК-1
2	Представить вектор \vec{c} как линейную комбинацию векторов \vec{a} и \vec{b} : $\vec{a} = \{4, -2\}$, $\vec{b} = \{3, 5\}$; $\vec{c} = \{1, -7\}$.	$\vec{c} = \vec{a} - \vec{b}$	ОПК-1
3	Вычислить площадь треугольника, вершинами которого служат точки $A(4, 2)$, $B(9, 4)$ и $C(7, 6)$.	7	ОПК-1
4	Определить взаимное расположение прямых $-x + y - 2 = 0$ и $2x - 2y - 2 = 0$.	Прямые перпендикулярны	ОПК-1
5	Определить расстояние d	25	ОПК-1



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Миасский филиал
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Геометрия»
по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, профиль
«Компьютерные науки» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 18 из 23

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

	между точками $A(4,3)$ и $B(7,7)$ на плоскости.		
6	Составить уравнение плоскости, параллельной плоскости $4x+4y-z+2=0$ и проходящей через точку $M(1,1,1)$.	$4x+4y-z-7=0$	ОПК-1
7	Составить каноническое уравнение эллипса, если его полуоси равны 5 и 4.	$\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{16} = 1$	ОПК-1
8	Определить фокусы гиперболы $\frac{x^2}{25} - \frac{y^2}{144} = 1$.	$F_1(-13,0), F_2(13,0)$	ОПК-1
9	Составить каноническое уравнение параболы, если даны координаты её фокуса $F(3,0)$ и уравнение директрисы $x=-1$.	$y^2=8(x-1)$	ОПК-1
10	Определить вид поверхности второго порядка $z=xy$ и написать её каноническое уравнение.	Гиперболический параболоид $z=\frac{1}{2}(x^2-y^2)$	ОПК-1

Образец билета к экзамену:

**ФГБОУ ВО «Челябинский государственный университет»
Миасский филиал
Кафедра прикладной математики**

Направление «Прикладная математика и информатика»
Дисциплина «Геометрия»
Билет №2

1. Линейные операции над векторами, теорема о свойствах линейных операций над векторами.
2. Скалярное произведение двух векторов и его свойства.
3. Найти длину медианы AE треугольника, вершинами которого являются точки: $A(2; -3)$, $B(3; 2)$ и $C(-2; 5)$.
4. Точки $A(1, -1, 2)$, $B(5, -6, 2)$ и $C(1, 3, -1)$ являются вершинами треугольника. Вычислить длину его высоты, опущенной из вершины B на сторону AC .



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
 Федеральное государственное бюджетное образовательное
 учреждение высшего образования
 «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
 Миасский филиал
 Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Геометрия»
 по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, профиль
 «Компьютерные науки» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 19 из 23

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

Преподаватель

Е.А. Рождественская

Зав. кафедрой прикладной математики

Е.В. Дутикова

4.2. Критерии оценивания компетенций в ходе промежуточной аттестации

Код компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания			
		Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
ОПК-1	<i>Знает</i> базовые понятия и основные факты аналитической геометрии: основы векторной алгебры; системы координат на прямой, плоскости и в пространстве и их преобразования; различные виды уравнений линий и поверхностей первого порядка (прямых и плоскостей), современный математический аппарат исследования линий и поверхностей второго порядка	<i>Знает</i> и понимает базовые понятия и основные факты аналитической геометрии: основы векторной алгебры; системы координат на прямой, плоскости и в пространстве и их преобразования; различные виды уравнений линий и поверхностей первого порядка (прямых и плоскостей), современный математический аппарат исследования линий и поверхностей второго порядка	<i>Знает</i> базовые понятия и основные факты аналитической геометрии: основы векторной алгебры; системы координат на прямой, плоскости и в пространстве и их преобразования; различные виды уравнений линий и поверхностей первого порядка (прямых и плоскостей), современный математический аппарат исследования линий и поверхностей второго порядка	<i>Знает</i> в целом базовые понятия и основные факты аналитической геометрии: основы векторной алгебры; системы координат на прямой, плоскости и в пространстве и их преобразования; различные виды уравнений линий и поверхностей первого порядка (прямых и плоскостей), современный математический аппарат исследования линий и поверхностей второго порядка	<i>Не знает</i> базовые понятия и основные факты аналитической геометрии: основы векторной алгебры; системы координат на прямой, плоскости и в пространстве и их преобразования; различные виды уравнений линий и поверхностей первого порядка (прямых и плоскостей), современный математический аппарат исследования линий и поверхностей второго порядка
	<i>Умеет</i> производить различные алгебраические операции над векторами; задавать координаты геометрических	<i>Умеет</i> самостоятельно производить различные алгебраические операции над векторами; задавать координаты	<i>Умеет</i> производить различные алгебраические операции над векторами; задавать координаты геометрических	<i>Умеет</i> в целом производить различные алгебраические операции над векторами; задавать координаты геометрических	<i>Не умеет</i> производить различные алгебраические операции над векторами; задавать координаты геометрических



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
 Федеральное государственное бюджетное образовательное
 учреждение высшего образования
 «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
 Миасский филиал
 Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Геометрия»
 по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, профиль
 «Компьютерные науки» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 20 из 23

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

	<p>объектов в различных системах; преобразовывать системы координат; выписывать различные виды уравнения прямых и плоскостей, определять взаимное расположение прямых и плоскостей, вычислять углы и расстояния между прямыми и плоскостями, применять современный математический аппарат аналитической геометрии для исследования линий и поверхностей второго порядка: выписывать канонические уравнения линий и поверхностей второго порядка, определять их характеристики, вычислять инварианты и уметь их использовать для определения канонического уравнения линий и поверхностей второго порядка.</p> <p><i>Владеет</i></p>	<p>геометрических объектов в различных системах; преобразовывать системы координат; выписывать различные виды уравнения прямых и плоскостей, определять взаимное расположение прямых и плоскостей, вычислять углы и расстояния между прямыми и плоскостями, применять современный математический аппарат аналитической геометрии для исследования линий и поверхностей второго порядка: выписывать канонические уравнения линий и поверхностей второго порядка, определять их характеристики, вычислять инварианты и уметь их использовать для определения канонического уравнения линий и поверхностей второго порядка.</p> <p><i>Владеет</i></p>	<p>объектов в различных системах; преобразовывать системы координат; выписывать различные виды уравнения прямых и плоскостей, определять взаимное расположение прямых и плоскостей, вычислять углы и расстояния между прямыми и плоскостями, применять современный математический аппарат аналитической геометрии для исследования линий и поверхностей второго порядка: выписывать канонические уравнения линий и поверхностей второго порядка, определять их характеристики, вычислять инварианты и уметь их использовать для определения канонического уравнения линий и поверхностей второго порядка.</p> <p><i>Владеет</i></p>	<p>объектов в различных системах; преобразовывать системы координат; выписывать различные виды уравнения прямых и плоскостей, определять взаимное расположение прямых и плоскостей, вычислять углы и расстояния между прямыми и плоскостями, применять современный математический аппарат аналитической геометрии для исследования линий и поверхностей второго порядка: выписывать канонические уравнения линий и поверхностей второго порядка, определять их характеристики, вычислять инварианты и уметь их использовать для определения канонического уравнения линий и поверхностей второго порядка.</p> <p><i>Владеет в</i></p>	<p>объектов в различных системах; преобразовывать системы координат; выписывать различные виды уравнения прямых и плоскостей, определять взаимное расположение прямых и плоскостей, вычислять углы и расстояния между прямыми и плоскостями, применять современный математический аппарат аналитической геометрии для исследования линий и поверхностей второго порядка: выписывать канонические уравнения линий и поверхностей второго порядка, определять их характеристики, вычислять инварианты и уметь их использовать для определения канонического уравнения линий и поверхностей второго порядка.</p> <p><i>Не владеет</i></p>
--	---	--	---	---	--



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Миасский филиал
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Геометрия»
по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, профиль
«Компьютерные науки» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 21 из 23

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____


методами векторной алгебры на плоскости и в пространстве, методами преобразования систем координат, методами исследования прямых и плоскостей, методами исследования линий и поверхностей второго порядка.	<i>уверенно</i> методами векторной алгебры на плоскости и в пространстве, методами преобразования систем координат, методами исследования прямых и плоскостей, методами исследования линий и поверхностей второго порядка.	методами векторной алгебры на плоскости и в пространстве, методами преобразования систем координат, методами исследования прямых и плоскостей, методами исследования линий и поверхностей второго порядка.	целом методами векторной алгебры на плоскости и в пространстве, методами преобразования систем координат, методами исследования прямых и плоскостей, методами исследования линий и поверхностей второго порядка.	методами векторной алгебры на плоскости и в пространстве, методами преобразования систем координат, методами исследования прямых и плоскостей, методами исследования линий и поверхностей второго порядка.
--	--	--	--	--

4.3. Критерии оценивания экзамена

Письменный и письменно-устный ответ студента по вопросам дисциплины оценивается следующим образом:

"Отлично" – студент глубоко и полно владеет содержанием учебного материала; умеет связывать теорию с практикой, решает соответствующие задачи, теоретические выводы подтверждает примерами. Делает выводы логично, четко. Ясно и кратко излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения. Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос; показана совокупность осознанных знаний об объекте изучения, утверждения теорем приведены с доказательствами, свободно оперирует понятиями, терминами; в ответе прослеживается четкая структура, выстроенная в логической последовательности; ответ изложен литературным грамотным языком и носит самостоятельный характер; все решения задач выполнены верно.

"Хорошо" – ответ студента соответствует указанным выше критериям, но содержание ответа имеет отдельные неточности (несущественные ошибки) в изложении теоретического и практического материала, отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой; были допущены

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Миасский филиал Кафедра прикладной математики		
	Фонд оценочных средств по дисциплине «Геометрия» по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, профиль «Компьютерные науки» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»		
Версия документа - 1	стр. 22 из 23	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

неточности в определении понятий, допущены незначительные ошибки в решении задач, допущенные ошибки исправляются студентом после дополнительных вопросов экзаменатора.

"Удовлетворительно" – студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений, наблюдается нарушение логики изложения; в ответе не присутствуют доказательные выводы; сформированность умений показана слабо, допущены незначительные ошибки в решении задач.

"Неудовлетворительно" – студент имеет разрозненные, бессистемные знания: не умеет выделять главное и второстепенное; допускает ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажает их смысл; беспорядочно и неуверенно излагает материал;

– не умеет соединять теоретические положения с практикой; не умеет применять знания для обоснования и объяснения фактов, не устанавливает межпредметные связи.

4.4. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

Уровень освоения компетенций	Оценка
Продвинутый	отлично
Базовый	хорошо
Пороговый	удовлетворительно
компетенции не сформированы	неудовлетворительно

Уровни формирования компетенций:

1. Пороговый уровень:

- предполагает формирование компетенций на начальном уровне: знание базовых терминов, основных понятий и теорем геометрии;
- студент способен давать ответы на теоретические вопросы



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Миасский филиал
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Геометрия»
по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, профиль
«Компьютерные науки» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 23 из 23

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

дисциплины, использовать базовые термины; решать основные задачи из векторной алгебры, теории линий и поверхностей первого и второго порядка, использовать различные виды систем координат на плоскости и в пространстве.

2. Базовый уровень:

- предполагает формирование компетенций на более высоком уровне: формируется понимание основных определений и теорем геометрии с доказательствами;
- студент способен решать более сложные геометрические задачи, умеет доказывать основные положения теории.

3. Продвинутый уровень:

- предполагает формирование компетенций на высоком уровне, готовность к самостоятельной профессиональной деятельности: формируется знание системы терминов, межпредметные связи; понимание доказательств теорем геометрии;
- студент способен использовать систему научных понятий геометрии, решать задачи на доказательство геометрических утверждений, применять теоретические положения геометрии для решения практических задач.