

Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КГПИ КемГУ
Дата и время: 2025-04-23 00:00:00
471086fad29a3b30e244e728abc3661ab35c9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования

«Кемеровский государственный университет»
Кузбасский гуманитарно-педагогический институт

Факультет информатики, математики и экономики
Кафедра математики, физики и математического моделирования

«УТВЕРЖДАЮ»
Декан ФИМЭ
А.В. Фомина
«16» января 2025 г

Рабочая программа дисциплины

К.М.04.04 Избранные главы геометрии

Направление подготовки

44.04.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль) подготовки

«Математика в профильном и профессиональном образовании»

Программа магистратуры

Квалификация выпускника

магистр

Форма обучения

заочная

Год набора 2025

Новокузнецк 2025

Оглавление

1	Цель дисциплины.	3
2.	Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.	4
3.	Учебно-тематический план и содержание дисциплины.	5
3.1.	Учебно-тематический план	5
3.2.	Содержание занятий по видам учебной работы	5
4.	Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.	6
5.	Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.	7
5.1.	Учебная литература	7
5.2.	Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины	8
5.3.	Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.	8
6.1.	Примерные темы письменных учебных работ	9

1 Цель дисциплины.

Целью изучения дисциплины является формирование у магистрантов системы знаний об идеях и методах геометрии; развитие умения решать исследовательские и профессиональные задачи в этих областях, которые могут быть использованы при обучении математике в профильных классах, а также при подготовке к решению олимпиадных задач.

В ходе изучения дисциплины будут сформирована компетенция **ПК-1**.

Таблица 1 – Знания, умения, навыки, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции, закрепленные за дисциплиной	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
ПК-1 Способен демонстрировать знания понятийного аппарата, содержания, структуры, алгоритмов и методов исследования в предметной области "Математика"	<p>ИПК 1.1 Знает основы математической теории и перспективных направлений развития современной математики в области алгебры, геометрии; практические и прикладные аспекты математики</p> <p>ИПК 1.2 Умеет решать математические задачи соответствующей ступени образования, в том числе те новые, которые возникают в ходе работы с обучающимися, олимпиадные, исследовательские задачи; проводить исследования и эксперименты в области математики; организовывать поиск закономерностей и доказательств в частных и общих случаях;</p> <p>ИПК 1.3 Владеет основными и эвристическими методами решения математических задач в области алгебры, геометрии</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none">- научные основы построения курса геометрии;- основные факты проективной геометрии, геометрии Лобачевского;- взаимосвязь геометрии с другими разделами математики и областями науки;- методы решения различных задач по геометрии;- некоторые методики обучения решению задач олимпиадного типа по геометрии. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">- применять свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;- распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры;- объяснять, доказывать и обосновывать свои действия при решении геометрических задач;- анализировать, обобщать, оценивать и контролировать собственную деятельность и деятельность других при решении геометрических задач;- выбирать наиболее рациональный способ решения задачи по геометрии;- решать основные задачи по геометрии, в том числе олимпиадные и задачи части С Единого государственного экзамена;- определять содержание элективного курса, использующего материал геометрии. <p>Владеть:</p>

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции, закрепленные за дисциплиной	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
		<ul style="list-style-type: none"> - основными понятиями геометрии, применяемыми при обучении математике в профильной школе; - основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; - приемами исследования задачной ситуации; - приемами использования методов научного познания в процессе решения геометрических задач; - методикой решения геометрических задач повышенной трудности.

2. Объем и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.

Таблица 4 – Объем и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий

Общая трудоёмкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах	Объём часов по формам обучения		
	ОФО	ОЗФО	ЗФО
1 Общая трудоёмкость дисциплины			216
2 Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)			24
Аудиторная работа (всего):			24
в том числе:			
лекции			4
практические занятия, семинары			20
практикумы			
лабораторные работы			
в интерактивной форме			
в электронной форме			
Внеаудиторная работа (всего):			179
в том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем			
подготовка курсовой работы /контактная работа/контроль групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем)			
творческая работа (эссе)			
3 Самостоятельная работа обучающихся (всего)			179
4 Промежуточная аттестация обучающегося	Зачет с оценкой – 4 ч., Экзамен – 9 ч		

3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.

3.1. Учебно-тематический план

Таблица 5 - Учебно-тематический план очной формы обучения

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость ЗФО (всего час.)	Трудоёмкость занятий (час.)						Форма текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			ОФО		СРС	ЗФО		СРС	
			лекц.	практ.		лекц.	практ.		
Семестр 1									
	1. Основания геометрии								
1.1	Аксиоматический метод. Различные аксиоматики	33				2		31	Доклад, выступление на семинаре
1.2	Задачи на доказательство	35					4	31	Доклад, выступление на семинаре
	2. Геометрия Лобачевского								
2.1	Аксиома параллельности Лобачевского и следствия из нее	35					4	31	Индивидуальное домашнее задание
2.2	Фигуры и их свойства на плоскости Лобачевского	37				2	4	31	Индивидуальное домашнее задание
	3. Проективная геометрия								
3.1	Основные факты проективной геометрии	32					4	28	Контрольная работа № 1
3.2	Конструктивные теоремы проективной геометрии	31					4	27	Контрольная работа № 1
	Промежуточная аттестация	13						13	Экзамен, зачет
ИТОГО по семестру		216				4	20	179+13	

3.2. Содержание занятий по видам учебной работы

Таблица 6 – Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
<i>Содержание лекционного курса</i>		
1	Основания геометрии	
1.1	Аксиоматический метод. Различные аксиоматики	Начала Евклида. Проблема пятого постулата. Эквиваленты пятого постулата. Абсолютная геометрия и ее аксиомы. Аксиоматика Вейля. Аксиоматика Гильберта.
<i>Содержание практических занятий (семинаров)</i>		
1.2	Задачи на доказательство	Решение задач на доказательство с применением различных аксиоматик.
2	Геометрия Лобачевского	
2.1	Аксиома параллельности Лобачевского и следствия из нее	Аксиома параллельности Лобачевского и следствия из нее. Параллельные прямые на плоскости Лобачевского и их свойства. Расходящиеся прямые на плоскости Лобачевского и их свойства
2.2	Фигуры и их свойства на плоскости Лобачевского	Свойства треугольников и четырех-угольников на плоскости Лобачевского. Дефект треугольника. Модель Пуанкаре планиметрии Лобачевского
3	Проективная геометрия	
3.1	Основные факты проективной геометрии	Проективная система координат. Несобственные точки и прямые. Принцип двойственности
3.2	Конструктивные теоремы проективной геометрии	Конструктивные теоремы проективной геометрии: теорема Дезарга, теорема Паскаля, теорема Бриансона. Гармоническая четверка точек и прямых. Задачи повышенной сложности, решаемые методами проективной геометрии
Промежуточная аттестация - экзамен		

4. Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.

Для положительной оценки по результатам освоения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить все установленные виды учебной работы.

Оценка результатов работы обучающегося в баллах (по видам) приведена в таблице 7.

Таблица 7 - Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (БРС)

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы (6 недель)
Текущая учебная работа в	60	Лекционные занятия (конспект) (2 занятия).	1 балл - посещение 1 лекционного занятия.	0 - 2

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы (6 недель)
семестре (посещение занятий по расписанию и выполнение заданий).		Практические занятия (семинары) (10 занятия).	1 балл - посещение 1 практического занятия; 2 балла – посещение 1 занятия и существенный вклад на занятии в работу всей группы (выступление с докладом).	6 - 20
		Подготовка доклада и выступление на семинаре (модуль 1)	8 баллов (пороговое значение); 15 баллов (максимальное значение).	8 - 10
		Индивидуальное задание по модулю 2	9 баллов (пороговое значение); 16 баллов (максимальное значение).	9 - 15
		Контрольная работа	8 баллов (пороговое значение); 15 баллов (максимальное значение).	8 - 15
Итого по текущей работе в семестре (31 балл – пороговое значение).				31 - 60
Промежуточная аттестация (зачет).	40	Устный ответ.	20 баллов (пороговое значение); 40 баллов (максимальное значение).	20-40
Итого по промежуточной аттестации (зачету).				40 баллов
Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации 51 – 100 б.				

5. Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.

5.1. Учебная литература

Основная учебная литература

- Атанасян, С.Л. Геометрия 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.Л. Атанасян, В.Г. Покровский. — Электронные текстовые данные — Москва : Лаборатория знаний, 2017. — 334 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/94095>. — Загл. с экрана.
- Атанасян, С.Л. Геометрия 2 [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.Л. Атанасян, В.Г. Покровский, В.Г. Ушаков. — Электронные текстовые данные — Москва : Лаборатория знаний, 2015. — 547 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/66314> . — Загл. с экрана.
- Львова, Л. В. Геометрия: преобразования и построения [Электронный ресурс] : учебное пособие для мат. специальностей пед. вузов / Л. В. Львова; Алтайская гос. пед. акад. – Электронные текстовые данные. - Барнаул : АлтГПА, 2012. - 174 с. - Режим доступа: <https://icdlib.nspu.ru/view/icdlib/2979/read.php..> - Загл. с экрана.

Дополнительная учебная литература

- Беклемишев, Д. В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры [Электронный ресурс] : учебник / Д. В. Беклемишев. — Электронные текстовые данные. — Москва : Физматлит, 2009. — 312 с. — Режим доступа:

<https://e.lanbook.com/book/2109>. — Загл. с экрана.

5.2. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях НФИ КемГУ:

Избранные главы геометрии	216 Аудитория методики математического развития и обучения математике Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского (практического) типа, для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мультимедийная) Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья Оборудование для презентации учебного материала: доска интерактивная, компьютер преподавателя с монитором, проектор, акустическая система, экран Оборудование: дидактические игры, наборы цифр Используемое программное обеспечение: MS Windows (Microsoft Imagine Premium 3 year по сублицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), антивирусное ПО ESET Endpoint Security, лицензия №EAV-0267348511 до 30.12.2022 г.; Mozilla Firefox (свободно распространяемое ПО), Google Chrome (свободно распространяемое ПО), Opera (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), WinDjView (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС	654027, Кемеровская область - Кузбасс, г. Новокузнецк, пр-кт Пионерский, д.13, пом. 1
---------------------------	--	---

5.3. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

Перечень СПБД и ИСС по дисциплине

1. Педагогическая библиотека

http://www.gumer.info/bibliotek_Buks/Pedagog/index.php

2. Федеральный портал «Российское образование» - <http://www.edu.ru>.

3. Сайт Института научной информации по общественным наукам РАН. - Режим доступа: <http://www.inion.ru>. Доступ свободный.
4. База профессиональных данных «Мир психологии» - <http://psychology.net.ru/>
5. <http://community.edu-project.org/> — Методический сайт лаборатории методики и информационной поддержки развития образования МИОО
6. Интернет-портал исследовательской деятельности учащихся “Исследователь. Ru” - <http://window.edu.ru/resource/540/39540>
7. Общероссийский математический портал (информационная система) - <http://www.mathnet.ru/>

6. Иные сведения и (или) материалы.

6.1. Примерные темы письменных учебных работ

Модуль 1. Основания геометрии

Темы докладов

1. Предложение Плейфера.
2. Предложение Лежандра: сумма углов треугольника 180° .
3. Предложение Лежандра: если сумма углов треугольника равна 180° , то имеет место V постулат Евклида.
4. Предложение Лежандра: если сумма углов одного треугольника равна 180° , то сумма углов любого треугольника равна 180°
5. Предложение Лежандра: перпендикуляр и наклонная пересекаются.
6. Предложение Валлиса.
7. Предложение Феркаша Бойяи.
8. Исследование Саккери.
9. Свойства четырехугольника Саккери.
10. Исследования Ламберта.
11. Площадь сферического двуугольника и сферического треугольника.
12. Теорема синусов для сферического треугольника.
13. Теорема косинусов для сферического треугольника.
14. История развития геометрии в Древнем Египте и Древней Греции.
15. История развития геометрии в древней Индии.
16. История развития геометрии в древнем Китае.
17. История развития геометрии в России
18. Биография Н.И. Лобачевского, его геометрические исследования.
19. Биография Яноша Бойяи, его геометрические исследования.
20. Биография К.Ф. Гаусса, его геометрические исследования

Модуль 2. Геометрия Лобачевского

В модели Пуанкаре построить заданную конфигурацию геометрии Лобачевского.

1. Построить треугольник с тремя данными вершинами и его медианы.
2. Построить треугольник с тремя данными вершинами и его высоты.
3. Построить треугольник с тремя данными вершинами и его биссектрисы.
4. Построить треугольник с тремя данными вершинами и его серединные перпендикуляры.
5. Построить равнобедренный треугольник и его высоту, проведенную к основанию.
6. Построить равнобедренный треугольник и его медиану, проведенную к основанию.
7. Построить трапецию и ее среднюю линию.
8. Построить равнобедренную трапецию.
9. Построить параллелограмм и одну из его высот.
10. Построить трапецию и ее высоту.
11. Построить трапецию и биссектрису одного (любого) ее острого угла.
12. Построить параллелограмм и биссектрису его острого угла.
13. Построить равнобедренный треугольник и его биссектрису, проведенную к основанию.
14. Построить два равных между собой прямоугольных треугольника.
15. Построить прямоугольный треугольник и его медиану, проведенную из вершины прямого угла.
16. Построить четырехугольник Саккери и биссектрисы его прямых углов.
17. Построить прямоугольный треугольник и его высоту, проведенную из вершины прямого угла.

Модуль 3. Проективная геометрия

Вариант 1

1. Даны две точки $A(2:3:-5)$ и $B(3:6:12)$ в проективной системе координат.
 - 1) Построить прямую AB в этой системе координат.
 - 2) Написать уравнение прямой AB .
 - 3) Найти координаты еще двух точек C и D этой прямой.
 - 4) Найти двойное отношение (AB,CD) .
2. Дана гомология центром $S(1;4)$, осью гомологии s с уравнением $x-y+1=0$ и парой соответственных точек $A(1;1)$ и $A_1(1;5)$. Построить образ и прообраз точки $B(2;2)$. Система координат – прямоугольная декартова.
3. Дан треугольник ABC , O – точка пересечения его биссектрис. Построить прямую OD , четвертую гармоническую к прямым OA , OB и OC .
4. Дано проективное отображение прямой a на прямую a_1 тремя парами соответственных точек в прямоугольной системе координат:
 $A(-1;9) \rightarrow A_1(3;-3)$, $B(2;6) \rightarrow B_1(12;0)$, $C(4;4) \rightarrow C_1(0;-4)$. Построить образ точки $M(3;5)$ при этом преобразовании.
5. Привести уравнение квадрики $4x^2+y^2+5z^2+4xy-12xz-6yz=0$ к каноническому виду и определить ее проективный класс.

6. Дана овальная квадратика $9x^2+25y^2=225$ и точка $M(3; y_0)$ на ней ($y_0 < 0$). При помощи одной линейки построить касательную к квадратике, применяя

1) теорему Паскаля;

2) теорему Штейнера. Перейдя к однородным координатам, написать уравнение этой касательной.

7. Дана овальная квадратика $y^2=4x$ и точка $M(-3;1)$. Построить полярную точку M и написать ее уравнение (сначала перейти к однородным координатам).

8*. Треугольники ABC и $A_1B_1C_1$ расположены в одной плоскости так, что $AA_1 \cap BB_1 \cap CC_1 = Q_1$ и $AB_1 \cap BC_1 \cap CA_1 = Q_2$. Доказать, что прямые AC_1, BA_1, CB_1 пересекаются в одной точке Q_3 . (Указание: ввести проективную систему координат $X_1=A, X_2=B, X_3=C, E=Q_1$)

6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации

Таблица 8 – Примерные теоретические вопросы к экзамену

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы
1 семестр	
1. Основания геометрии	
1.1 Аксиоматический метод. Различные аксиоматики	1. Начала Евклида. 2. Проблема пятого постулата. 3. Эквиваленты пятого постулата. 4. Абсолютная геометрия и ее аксиомы. 5. Аксиоматика Вейля. 6. Аксиоматика Гильберта.
2. Геометрия Лобачевского	
2.1. Аксиома параллельности Лобачевского и следствия из нее	7. Аксиома параллельности Лобачевского и следствия из нее. 8. Параллельные прямые на плоскости Лобачевского и их свойства. 9. Расходящиеся прямые на плоскости Лобачевского и их свойства
2.2 Фигуры и их свойства на плоскости Лобачевского	10. Свойства треугольников на плоскости Лобачевского 11. Свойства четырехугольников на плоскости Лобачевского. 12. Дефект треугольника. 13. Модель Пуанкаре планиметрии Лобачевского
3. Проективная геометрия	
3.1. Основные факты проективной геометрии	14. Проективная система координат. 15. Несобственные точки и прямые. 16. Принцип двойственности
3.2. Конструктивные теоремы проективной геометрии	17. Теорема Дезарга 18. Теорема Паскаля. 19. Теорема Бриансона. 20. Гармоническая четверка точек и прямых.

Составитель (и): Позднякова Е.В., доцент каф. МФММ

(фамилия, инициалы и должность преподавателя (ей))