

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Егорова Галина Викторовна
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 04.10.2023 11:09:42
Уникальный программный ключ:
4963a4167398d8232817460c35a76d166d7c25

**Министерство образования Московской области
Государственное образовательное учреждение
высшего образования Московской области
«Государственный гуманитарно-технологический университет»**

**УТВЕРЖДАЮ
проректор**



26 июня 2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.02

Теоретические основы школьного курса геометрии

Направление подготовки	44.04.01 Педагогическое образование
Направленность (профиль) программы	Современное математическое образование
Квалификация выпускника	Магистр
Форма обучения	заочная

**Орехово-Зуево
2023 г.**

1. Пояснительная записка

Рабочая программа дисциплины составлена на основе учебного плана 44.04.01 Педагогическое образование по профилю «Современное математическое образование» 2023 года начала подготовки.

При реализации образовательной программы университет вправе применять дистанционные образовательные технологии.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

2.1 Цели дисциплины

Целью учебной дисциплины «Теоретические основы школьного курса геометрии» является формирование у магистрантов компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности при обучении математике учащихся в образовательных учреждениях разного типа.

Задачи дисциплины

- обогатить и структурировать знания магистранта об особенностях содержания современного геометрического образования школьников;
- расширить круг знаний магистранта об аксиоматическом методе и различных путях аксиоматического построения школьного курса геометрии;
- углубить знания и умения магистранта в области измерения геометрических величин;
- сформировать представления о фундаментальных понятиях общей топологии и их использовании в школьном курсе геометрии.

2.3 Знания и умения обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины <u>«Теоретические основы школьного курса геометрии»</u> магистрант должен обладать следующими компетенциями:	Коды формируемых компетенций
Профессиональные компетенции (ПК):	
- Способен реализовывать образовательные программы в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов.	ПК-1

Индикаторы достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции
ПК -1- Способен реализовывать образовательные программы в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных	ПК-1.1.Знает: преподаваемый предмет; психолого-педагогические основы и современные образовательные технологии; особенности организации образовательного процесса в соответствии с требованиями образовательных стандартов.
	ПК-1.2.Умеет: использовать педагогически обоснованные формы, методы и приемы организации деятельности обучающихся; применять современные образовательные технологии; создавать образовательную среду, обеспечивающую формирование обучающихся образовательных

стандартов.	результатов, предусмотренных ФГОС и (или) образовательными стандартами, установленными образовательной организацией, и (или) образовательной программой.
	ПК-1.3. Владеет: Навыками профессиональной деятельности пореализации программ учебных дисциплин.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теоретические основы школьного курса геометрии» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана (Б1.В.02).

Результаты изучения дисциплины «Теоретические основы школьного курса геометрии» необходимы для изучения дисциплин: «Теория и методика обучения математике в основной школе», «Теория и методика обучения математике в старшей школе», «Преподавание геометрии в классах с углубленным изучением математики», «Современные модели обучения математике».

4.1. Структура и содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Раздел/тема	Семестр	Виды учебных занятий				Промежуточная аттестация
			Контактная работа (ауд.)			СРС	
			Лекции	ЛЗ	ПЗ		
	<i>Раздел 1 Разные системы аксиом евклидовой геометрии</i>	1	1	-	2	30	
1.	Тема 1. Аксиоматический метод и математические структуры	1	0.5	-	1	15	
2.	Тема 2. Аксиоматические основы школьного курса геометрии	1	0.5	-	1	15	
	<i>Раздел 2 Измерение геометрических величин</i>	1	1	-	2	30	
3.	Тема 3. Измерение длины отрезка и величины угла	1	0.5	-	1	15	
4.	Тема 4. Измерение площадей и объемов	1	0.5	-	1	15	
	<i>Раздел 3 Неевклидовы геометрии</i>	1	1	-	2	30	
5.	Тема 5. Модели плоскости	1	0.5		1	15	

	Лобачевского.						
6.	Тема 6. Элементы сферической геометрии	1	0.5		1	15	
	Раздел 4 Элементы топологии	1	1		2	33	
7.	Тема 7. Топологические пространства	1	0.5		1	16	
8	Тема 8. Топологические вопросы в школьном курсе геометрии	1	0.5		1	17	
	Промежуточная аттестация – экзамен	1					9
	Итого		4	-	8	123	9

4.2. Содержание дисциплины(модуля), структурированное по темам (разделам) *Раздел 1.*

Разные системы аксиом евклидовой геометрии

Тема 1. Аксиоматический метод и математические структуры

Из истории оснований геометрии: геометрическая система Евклида; геометрия Лобачевского, аксиоматика Гильберта евклидовой геометрии, система аксиом Вейляевклидова пространства.

Общие вопросы аксиоматики: понятие о математической структуре; интерпретации системы аксиом; изоморфизм структур; непротиворечивость, независимость и полнота системы аксиом.

Тема 2. Аксиоматические основы школьного курса геометрии

Обоснование евклидовой геометрии в аксиоматике Г.Вейля и Д.Гильберта. Непротиворечивость и полнота системы аксиом Вейля трехмерного евклидова пространства. Определение некоторых геометрических понятий и доказательство некоторых теорем в аксиоматике Г. Вейля. Определение некоторых геометрических понятий и доказательство некоторых теорем в аксиоматике Д.Гильберта.

Эквивалентность систем аксиом. Эквивалентность аксиоматик евклидовой геометрии Д.Гильберта и Г. Вейля. Аксиоматика школьного курса геометрии: системы аксиом А.В. Погорелова, Л.С.Атанасяна, А.Д. Александрова и их особенности.

Раздел 2.

Измерение геометрических величин

Тема 3. Измерение длины отрезка и величины угла

Понятие длины отрезка и величины угла в абсолютной геометрии. Существование и единственность длины отрезка в абсолютной геометрии. Существование и единственность длины отрезка в системах Д.Гильберта и Г.Вейля. Измерение отрезков и углов в системах Гильберта, Вейля и некоторых других системах.

Тема 4. Измерение площадей и объемов

Существование и единственность функции «площадь» на классе многоугольников

евклидовой геометрии. Площади прямоугольников, трапеций, треугольников, параллелограммов. Равновеликость и равносторонность многоугольников. Теорема Бойяи – Гервина. Определение площади на классе квадратируемых фигур.

Теорема о существовании функции «объем» на множестве всех многогранников евклидова пространства. Измерение объемов и третья проблема Гильберта. Критерий равносторонности многогранников. Невысоставленность куба и правильного тетраэдра. Кубируемые фигуры и их объемы.

Раздел 3. Неевклидовы геометрии

Тема 5. Модели плоскости Лобачевского

Аксиома Лобачевского. Параллельные и расходящиеся прямые. Модель Кэли-Клейна плоскости Лобачевского. Модель Пуанкаре плоскости Лобачевского.

Тема 6. Элементы сферической геометрии

Большие окружности и их свойства. Двугрульник и его угол. Сферическое расстояние. Площадь сферического двугрульника. Площадь сферического треугольника. Теорема о взаимно полярных треугольниках. Теорема синусов для сферического треугольника. Теорема косинусов.

Раздел 4.

Элементы топологии

Тема 7. Топологические пространства

Определение и примеры топологических пространств. Открытые и замкнутые множества и их свойства. Топологические окрестности и их свойства. Базис топологии. Внутренние, внешние и граничные точки. Метрические пространства. Топология, индуцируемая метрикой.

Непрерывные отображения и гомеоморфизм топологических пространств. Аксиомы отделимости. Связность и линейная связность топологических пространств. Компактность.

Тема 8. Топологические вопросы в школьном курсе геометрии

Геометрические тела. Многоугольники и многогранники. Многогранная поверхность и развертка. Выпуклые многогранники. Правильные многогранники. Классификация правильных многогранников.

Практические занятия

Практические занятия проводятся в форме практикума: предполагается решение задач разного уровня сложности при опоре на определения и свойства основных понятий по теме.

Раздел 1.

Практическое занятие 1,2

Тема: Аксиоматический метод и математические структуры

Учебные цели:

1. Повторить аксиоматику Гильберта и Вейля евклидовой геометрии.
2. Рассмотреть требования, предъявляемые к системам аксиом (повторить определения, привести примеры).
3. Решить задачи на проверку требований, предъявляемых к системам аксиом.

Основные термины и понятия:

- отношения,
- аксиомы,
- теоремы,

- интерпретация системы аксиом,
- непротиворечивость,
- независимость,
- полнота системы аксиом.

Практическое занятие 3

Тема: Аксиоматические основы школьного курса геометрии

Учебные цели:

1. Доказать некоторые предложения в аксиоматике Вейля.
2. Рассмотреть различные аксиоматики школьного курса геометрии.
3. Решить задачи на доказательство некоторых предложений в аксиоматиках Погорелова и Атанасяна.
5. Контрольная работа №1.

Основные термины и понятия:

- система аксиом евклидовой геометрии;
- аксиомы,
- отношения,
- теоремы.

Раздел 2. Измерение геометрических величин

Практическое занятие 1.

Тема: Измерение длины отрезка и величины угла

Учебные цели:

1. Рассмотреть вопросы измерения отрезков и углов в системах Гильберта и Вейля.
2. Рассмотреть задачи разного уровня сложности на вычисление длины отрезка и величины угла в школьном курсе геометрии.

Основные термины и понятия:

- система аксиом,
- отрезок, угол,
- измерение,
- длина отрезка,
- величина угла.
- расстояние.

Практическое занятие 2,3.

Тема: Измерение площадей и объемов

1. Рассмотреть задачи из разных школьных учебников геометрии на вычисление площади геометрических фигур и объема геометрических тел в евклидовом пространстве.
2. Выполнить самостоятельную работу №1

Основные термины и понятия:

- площадь,
- объем ,
- равновеликие и равноставленные фигуры.

Раздел 4. Неевклидовы геометрии

Практическое занятие 1.

Тема: Модели плоскости Лобачевского

Учебные цели:

1. Рассмотреть модель Кэли- Клейна плоскости Лобачевского.
2. Рассмотреть модель Пуанкаре плоскости Лобачевского.

Основные термины и понятия:

- неевклидова точка,
- неевклидова прямая,
- неевклидов угол,
- параллельные прямые,
- расходящиеся прямые .

Практическое занятие 2.

Тема: Элементы сферической геометрии

Учебные цели:

1. Решить задачи на исследование свойств некоторых геометрических фигур на сфере.
2. Рассмотреть задачи на метрические соотношения в сферических треугольниках.

Основные термины и понятия:

- сфера,
- сферическое расстояние,
- сферический треугольник,
- площадь треугольника,
- теорема синусов,
- теорема косинусов.

Раздел 3. Элементы топологии

Практическое занятие 1.

Тема: Топологические пространства

Учебные цели:

1. Решить задачи на исследование топологической структуры на множествах.
2. Решить задачи на определение внутренности, границы, замыкания множеств в топологических пространствах.

Основные термины и понятия:

- аксиомы топологии,
- точки прикосновения множества,
- граничные точки множества,
- внутренние точки множества.

Практическое занятие 2.

Тема: Топологические вопросы в школьном курсе геометрии

Учебные цели:

1. Обсудить содержание топологических понятий в школьном курсе геометрии.
2. Обсудить вопросы классификации правильных многогранников.
3. Выполнить контрольную работу №2

Основные термины и понятия:

- геометрическое тело ,
- многоугольники,
- многогранники,
- правильные многогранники;
- топологические свойства.

5.Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Перечень литературных источников для самостоятельной работы обучающихся:

1. Андреева, З. И. Многообразие геометрии : учебник / З. И. Андреева. — Пермь : ПГГПУ, 2015. — 172 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129482> (дата обращения: 30.08.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Денисова Н.С. Построение евклидовой геометрии на основе системы аксиом Вейля [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Денисова Н.С., Тесля О.Ю.— Электрон.текстовые данные.— Москва: Прометей, 2016.— 82 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/58174.html> .— ЭБС «IPRbooks»
3. Уткин, А. А. Геометрическое моделирование окружающего мира : учебное пособие / А. А. Уткин. — 3-е изд., стер. — Москва : ФЛИНТА, 2019. — 219 с. — ISBN 978-5-9765-1956-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122700> (дата обращения: 30.08.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Самостоятельная работа - планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа магистранта, выполняемая во внеаудиторное (или аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя (научного руководителя), но без его непосредственного участия (или при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль за работой аспиранта).

Самостоятельная работа направлена на углубление и закрепление знаний магистранта, развитие практических умений. Управление самостоятельной работой магистранта обеспечивается, прежде всего, эффективными системами вопросов и заданий.

Самостоятельная работа позволяет магистранту научиться работать с дополнительными источниками информации, что полезно для будущей деятельности выпускника, которая требует постоянного обновления знаний.

Самостоятельная работа в рамках изучаемой дисциплины включает следующие виды работ:

- чтение рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины;
- подготовку реферата и презентации;
- подготовку к экзамену;
- выполнение индивидуальных заданий.

Задания для организации самостоятельной работы обучающихся

Зачетное задание №1 (самостоятельная работа №2)

Тема: Измерение геометрических величин

1. Дан ромб ABCD, периметр которого равен $2p$ см, сумма его диагоналей $-m$ см. Найдите площадь этого ромба.
2. В четырехугольнике ABCD углы A и C равны, биссектриса угла B пересекает прямую AD в точке P. Перпендикуляр к BP, проходящий через точку A, пересекает прямую BC в точке Q. Докажите, что PQ и CD параллельны.
3. Вне параллелограмма ABCD взята точка P так, что угол PAB равен углу PCB, причем вершины A и C лежат в разных полуплоскостях относительно прямой PB. Доказать, что углы APB и DPC равны.
4. В параллелограмме ABCD вершины A, B, C и D соединены с серединами сторон CD, AD, AB, BC соответственно. Доказать, что площадь четырехугольника, образованного

этими прямыми, составляет $\frac{1}{5}$ площади параллелограмма.

5. В ромбе $ABCD$ угол ABC равен 120° . На сторонах AB и BC взяты точки P и Q так, что $AP = BQ$. Найдите углы треугольника PQD .

6. В выпуклом четырехугольнике $ABCD$ отрезки, соединяющие середины противоположных сторон, равны. Найдите площадь четырехугольника $ABCD$, если известно, что $AC = 2$, $BD = 1$.

7. На стороне BC ромба $ABCD$ выбрана точка M . Прямые, проведенные через M перпендикулярно диагоналям BD , AC пересекают прямую AD в точках P и Q соответственно. Оказалось, что прямые PB , QC и AM пересекаются в одной точке. Чему может быть равно отношение BM/MS ?

8. В окружность вписан четырехугольник $MNPQ$, диагонали которого взаимно перпендикулярны и пересекаются в точке F . Прямая, проходящая через точку F и середину стороны NP , пересекает сторону MQ в точке H . Докажите, что FH – высота треугольника MFQ и найдите её длину, если $PQ = 6$ см, $NF = 5$ см и угол MQN равен α .

9. В параллелограмме $ABCD$ на сторонах AB и BC выбраны точки M и N соответственно так, что $AM = NC$, Q – точка пересечения отрезков AN и CM . Докажите, что DQ – биссектриса угла D .

Рекомендации к выполнению: Для успешного решения задач необходимо повторить теоретический материал, используя школьные учебники геометрии.

Форма отчетности: письменная работа.

Зачетное задание №2(самостоятельная работа №3)

Тема: Элементы сферической геометрии

Вариант 1.

1. Докажите, что в сферическом треугольнике с длинами сторон a, b, c и величинами противоположных углов A, B, C справедлива следующая «формула пяти элементов»:
$$\sin \frac{a}{r} \cos B = \sin \frac{c}{r} \cos \frac{b}{r} - \cos \frac{c}{r} \sin \frac{b}{r} \cos A$$
, где r – радиус сферы, содержащей данный треугольник.

2. Докажите, что длины сторон сферического треугольника можно найти, зная величины трех его углов (предполагая радиус r сферы известным).

3. Докажите, что в прямоугольном сферическом треугольнике ($\angle A = \frac{\pi}{2}$) выполняется равенство: $\sin \frac{b}{r} = \sin \frac{a}{r} \sin B$.

4. В прямоугольном сферическом треугольнике ($\angle A = \frac{\pi}{2}$) дано $\frac{b}{r} = 37^\circ 52'$, $\angle C = 45^\circ 35'$

Найти $\frac{c}{r}, \frac{a}{r}, \angle B$

Вариант 2.

1. Докажите, что в сферическом треугольнике с длинами сторон a, b, c и величинами противоположных углов A, B, C справедлива следующая «формула пяти элементов»:
$$\sin A \cos \frac{b}{r} = \sin C \cos B + \cos C \sin B \cos \frac{a}{r}$$
, где r – радиус сферы, содержащей данный треугольник.

2. Докажите, что в сферическом треугольнике против большей стороны лежит больший угол.

3. Докажите, что в прямоугольном сферическом треугольнике ($\angle A = \frac{\pi}{2}$) выполняется равенство: $\cos \frac{a}{r} = \cos \frac{b}{r} \cos \frac{c}{r}$.

4. В прямоугольном сферическом треугольнике ($\angle A = \frac{\pi}{2}$) дано $\angle B = 80^\circ 11'$, $\angle C = 154^\circ 58'$

Найти $\frac{a}{r}, \frac{b}{r}, \frac{c}{r}$.

Зачетное задание №3(самостоятельная работа №4)

Тема: Топологические пространства

Задание. Решить следующие задачи, используя определение и свойства топологических пространств

1. Является ли пара (X, Φ) топологическим пространством, если:
 - a) $X = \{x, y\}$, $\Phi = \{\emptyset, \{x, y\}, \{x\}\}$;
 - b) $X = \{x, y, z\}$, $\Phi = \{\emptyset, \{x, y, z\}, \{y\}\}$;
 - c) $X = \{x, y, z\}$, $\Phi = \{\emptyset, \{x, y, z\}, \{x\}, \{y\}\}$;
 - d) $X = \{x, y, z\}$, $\Phi = \{\emptyset, \{x, y, z\}, \{x, y\}, \{x\}\}$?
2. Построить разные топологии во множестве $X = \{a, b, c\}$.
3. Верно ли, что объединение произвольного семейства замкнутых множеств обязательно есть множество замкнутое?
4. Верно ли, что пересечение произвольного семейства открытых множеств обязательно есть множество открытое?
5. В пространстве с тривиальной топологией найдите внутренность, внешность, замыкание, границу множества H , где H – множество, отличное от \emptyset и X .
6. На евклидовой плоскости с топологией концентрических кругов найти внутренность, внешность, границу множества H , где H – круг, заданный неравенством $x^2 + y^2 \leq 1$.
7. На плоскости E_2 дано множество H . Найдите множества его внутренних точек $int H$, граничных точек ∂H ; внешних точек $ext H$, если:
 - a) открытый круг $\{A(x, y) / x^2 + y^2 < r^2\}$;
 - б) замкнутый круг $\{A(x, y) / x^2 + y^2 \leq r^2\}$;
 - в) окружность $\{A(x, y) / x^2 + y^2 = r^2\}$.
8. На евклидовой плоскости E_2 задана концентрическая топология. Выясните, является ли непрерывным отображением:
 - a) поворот плоскости вокруг начала координат на угол φ ;
 - б) гомотетия плоскости с центром в начале координат;
 - в) осевая симметрия плоскости с осью, проходящей через центр;
 - г) параллельный перенос плоскости на ненулевой вектор.

Рекомендации к выполнению: Для успешного решения задач необходимо повторить теоретический материал, используя конспект лекций или рекомендованные учебники.

Форма отчетности: Письменная работа. Участие в обсуждении решения задач по теме на практических занятиях.

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации приведен в приложении.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1. Основная литература:

1. Атанасян С.Л. Геометрия 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Атанасян С.Л., Покровский В.Г., Ушаков А.В.— Электрон.текстовые данные.—

Москва: Лаборатория знаний, 2020.— 545 с.— Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/37030.html>. — ЭБС «IPRbooks»

2. Уткин, А. А. Геометрия: Топология. Гладкие линии и поверхности. Основания геометрии : учебное пособие / А. А. Уткин, Т. И. Уткина. — 2-е изд. — Москва : ФЛИНТА, 2017. — 127 с. — ISBN 978-5-9765-3436-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/97113>
3. Максимова О.Д. История математики: учебное пособие для вузов/ О.Д. Максимова , Смирнов Д.М.- 2 изд., стер.- Москва: Издательство Юрайт, 2020.-319с.- Режим доступа: <https://urait.ru/viewer/istoriya-matematiki-455502?youtube#page/318>

7.2. Дополнительная литература:

1. Андреева, З. И. Многообразие геометрии : учебник / З. И. Андреева. — Пермь : ПГГПУ, 2015. — 172 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129482>
2. Атанасян, Л. С. Геометрия Лобачевского : учебное пособие / Л. С. Атанасян. — 3-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2017. — 467 с. — ISBN 978-5-00101-453-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/94096>
3. Денисова Н.С. Построение евклидовой геометрии на основе системы аксиом Вейля [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Денисова Н.С., Тесля О.Ю.— Электрон.текстовые данные.— Москва: Прометей, 2016.— 82 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/58174.html> .— ЭБС «IPRbooks»
4. Любецкий В.А. Элементарная математика с точки зрения высшей . Основные понятия : учебное пособие для вузов / В.А. Любецкий – 3-е изд.- Москва: Издательство Юрайт, 2020.- 538 с.-Режим доступа: <https://urait.ru/viewer/elementarnaya-matematika-s-tochki-zreniya-vysshey-osnovnyye-ponyatiya-455959#page/5>
5. Уткин, А. А. Геометрическое моделирование окружающего мира : учебное пособие / А. А. Уткин. — 3-е изд., стер. — Москва : ФЛИНТА, 2019. — 219 с. — ISBN 978-5-9765-1956-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122700>

8.Перечень современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем.

Все обучающихся университета обеспечены доступом к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, которые подлежат обновлению, что отражается в листах актуализации рабочих программ.

Современные профессиональные базы данных:

1. Министерство образования и науки Российской Федерации <http://mon.gov.ru>
- 2.Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru>
3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru>
4. Федеральный центр информационно- образовательных ресурсов <http://fcior.edu.ru>
5. Министерство образования Московской области <http://mo.mosreg.ru>

6. Интернет-экзамен в сфере профессионального образования (ФЭПО) <http://www.fepo.ru>
7. Каталог электронных образовательных ресурсов Федерального центра информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР) <http://eor.edu.ru>
8. Портал Федерального института педагогических измерений <http://www.fipi.ru>
9. Образовательные ресурсы сети Интернет <http://edu-top.ru/katalog/>
10. Образовательные ресурсы Интернета "Всем, кто учится" <http://www.alleng.ru>
11. Электронная информационно-образовательная среда Университета <http://dis.ggtu.ru/>
12. «Университетская библиотека online» <http://biblioclub.ru/>
13. Электронно-библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com/>
14. Электронно-библиотечная система «Юрайт» www.biblio-online.ru
15. Электронная библиотека диссертаций <http://diss.rsl.ru/>

Информационные справочные системы:

1. информационно-поисковые системы www.google.ru/, www.yandex.ru/
2. Прикладная математика: Справочник математических формул. Примеры и задачи с решениями: <http://www.pm298.ru>

9. Описание материально- технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине имеется в наличии следующая материально-техническая база:


Аудитории	Программное обеспечение
<ul style="list-style-type: none"> - учебная аудитория для проведения учебных занятий по дисциплине, оснащенная компьютером с выходом в интернет, мультимедиа проектором; - помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ГГТУ; - специализированная аудитория для проведения лабораторных работ по дисциплине, оснащенная набором реактивов и лабораторного оборудования; 	<p>Операционная система Пакет офисных приложений Браузер Firefox, Яндекс</p>

10. Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии(ПМПК)

Автор (составитель): к.ф.-м.н., доцент Панчищина В.А. 

Программа утверждена на заседании кафедры математики и экономики 26.06.2023г., протокол № 8

Зав. кафедрой 

Каменских Н.А.

**Министерство образования Московской области
Государственное образовательное учреждение
высшего образования Московской области
«Государственный гуманитарно-технологический университет»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ,
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Б1.В.02

«Теоретические основы школьного курса геометрии»

Направление подготовки	44.04.01 Педагогическое образование
Направленность (профиль) программы	Современное математическое образование
Квалификация выпускника	Магистр
Форма обучения	заочная

Орехово-Зуево

2023 г.

1.Индикаторы достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции
ПК -1- Способен реализовывать образовательные программы в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов.	ПК-1.1.Знает: преподаваемый предмет; психолого-педагогические основы и современные образовательные технологии; особенности организации образовательного процесса в соответствии с требованиями образовательных стандартов.
	ПК-1.2.Умеет: использовать педагогически обоснованные формы, методы и приемы организации деятельности обучающихся; применять современные образовательные технологии; создавать образовательную среду, обеспечивающую формирование обучающихся образовательных результатов, предусмотренных ФГОС и (или) образовательными стандартами, установленными образовательной организацией, и (или) образовательной программой.
	ПК-1.3.Владеет: Навыками профессиональной деятельности пореализации программ учебных дисциплин.

2.Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.

Оценка уровня освоения компетенций на разных этапах их формирования проводится на основе дифференцированного контроля каждого показателя компетенции в рамках оценочных средств, приведенных в ФОС.

Оценка «отлично», «хорошо» соответствует **повышенному** уровню освоения компетенции согласно критериям оценивания, приведенных в таблице к соответствующему оценочному средству.

Оценка «удовлетворительно» соответствует **базовому** уровню освоения компетенции согласно критериям оценивания, приведенных в таблице к соответствующему оценочному средству.

Оценка «неудовлетворительно» соответствует показателю «**компетенция не освоена**».

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания
Оценочные средства для проведения текущего контроля				
	Контрольная работа (показатель компетенции «Владение»)	Контрольное мероприятие, цель которого состоит в выявлении уровня знаний, умений и навыков, сформированных	Комплект заданий.	- оценка «5» (отлично) выставляется магистранту, если правильно выполнены все задания (обоснованно получен правильный ответ), либо допущены

		при изучении определенной темы данной дисциплины		<p>незначительные погрешности (решение задачи в целом верное, только на последнем этапе допущены вычислительные ошибки);</p> <p>- оценка «4» (хорошо) выставляется магистранту, если представлено решение всех задач, включенных в работу; при этом: а) при верном ходе рассуждений решение отдельных задач содержит вычислительные ошибки, приведшие к неверному ответу; б) правильное решение одной - двух задач не доведено до конца (представлено примерно 80% решения задачи);</p> <p>- оценка «3» (удовлетворительно) выставляется магистранту, если правильно выполнено примерно 30% всех заданий.</p> <p>- оценка «2» (неудовлетворительно) выставляется магистранту, если решение не отвечает ни одному из требований , указанных выше.</p>
	Глоссарий (показатель компетенции «Знание»)	Набор материалов, направленных на проверку знания основных понятий дисциплины. Способ проверки степени освоения категориального аппарата.	Список терминов.	<p>Оценка «Отлично»: даны определения всех предложенных терминов, все задания выполнены правильно.</p> <p>Оценка «Хорошо»: даны грамотные определения всех представленных терминов, однако имеются отдельные недочёты.</p> <p>Оценка «Удовлетворительно»: большая часть терминов охарактеризована правильно, но все определения имеют недочёты; все</p>

				<p>определения представлены, но допущено несколько грубых ошибок. Оценка «Неудовлетворительно»: большая часть определений не представлена, либо представлена с грубыми ошибками.</p>
Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации				
	<p>Экзамен</p>	<p>Контрольное мероприятие, которое проводится по окончании изучения дисциплины в виде собеседования по экзаменационным билетам.</p>	<p>Вопросы к экзамену</p>	<p>Оценка «<i>Отлично</i>»: знание теории вопроса, понятийно-терминологического аппарата дисциплины (состав и содержание понятий, их связей между собой, их систему); умение анализировать проблему, содержательно и стилистически грамотно излагать суть вопроса; глубоко понимать, осознавать материал; владение аналитическим способом изложения вопроса, научных идей; навыками аргументации и анализа фактов, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии. Оценка «<i>Хорошо</i>»: знание основных теоретических положений вопроса; умение анализировать явления, факты, действия в рамках вопроса; содержательно и стилистически грамотно излагать суть вопроса. Но имеет место недостаточная полнота по излагаемому вопросу. владение аналитическим способом изложения вопроса и навыками аргументации. Оценка «<i>Удовлетворительно</i>»: знание теории вопроса фрагментарно (неполнота изложения информации; оперирование понятиями на бытовом уровне); умение выделить главное, сформулировать выводы, показать связь в построении ответа не продемонстрировано; владение аналитическим способом изложения вопроса и владение навыками аргументации не продемонстрировано.</p>

				Оценка «Неудовлетворительно»: знание понятийного аппарата, теории вопроса, не продемонстрировано; умение анализировать учебный материал не продемонстрировано; владение аналитическим способом изложения вопроса и владение навыками аргументации не продемонстрировано.
--	--	--	--	---

3. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Задания для проведения текущего контроля знаний

Комплект заданий для контрольной работы

Контрольная работа №1

Тема: Измерение геометрических величин

Задание 1. Выберите и решите любую задачу из каждой части А-В следующего списка задач:

Часть А

1. В правильной четырехугольной пирамиде $SABCD$, все ребра которой равны 1, найдите расстояние от середины ребра BC до плоскости SCD .
2. В кубе $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ с ребром $a=1$ найдите расстояние между прямыми AD и CA_1 .
3. В правильной шестиугольной призме $ABCDEF A_1 B_1 C_1 D_1 E_1 F_1$ со стороной основания 4 и боковым ребром 2 найдите расстояние от точки S до прямой $E_1 F_1$.

Часть Б

1. В правильной треугольной призме $ABCA_1 B_1 C_1$, сторона основания равна $2\sqrt{13}$, а диагональ боковой грани равна 13. Найдите угол между плоскостями ABC и ABC_1 .
2. В правильной шестиугольной пирамиде $SABCDEF$ с вершиной S сторона основания равна 2, боковое ребро -3. Точка M делит ребро SD в отношении 1:2 (считая от вершины S). Найдите угол между прямой BM и плоскостью AEC .
3. В правильной треугольной пирамиде $SABC$ с основанием ABC известны ребра: $AB = 12\sqrt{3}$, $SC = 13$. Найдите угол, образованный плоскостью основания и прямой, проходящей через середины ребер AS и BC .

Часть В

1. В прямоугольном параллелепипеде $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ известны ребра: $AB = 5$, $AD = 4$, $AA_1 = 9$. Точка O принадлежит ребру BB_1 и делит его в отношении 4:5, считая от вершины B . Постройте сечение этого параллелепипеда плоскостью, проходящей через точки A, O, C , и найдите площадь этого сечения.
2. В треугольной пирамиде $MABC$ основанием является правильный треугольник ABC , ребро MB перпендикулярно плоскости основания, стороны основания равны 6, а

ребро MA равно $6\sqrt{2}$. На ребре AC взята точка D , а на ребре AB – точка E так, что $AD=4$, $BE=2$. Найдите площадь сечения пирамиды плоскостью, проходящей через точки E, D и середину ребра MA .

3. В правильной четырехугольной пирамиде $MABCD$ с вершиной в точке M стороны основания равны 4, а боковые ребра равны 8. Найдите площадь сечения пирамиды плоскостью, проходящей через точку B и середину E ребра MD параллельно прямой AC .

Контрольная работа №2

Тема: Аксиоматические основы школьного курса геометрии

Задание 1. Используя тексты «Начал» Евклида, составьте схему доказательства одной из теорем из первой книги.

Задание 2. Пользуясь только аксиомами I группы аксиоматики Гильберта, доказать, что: а) через прямую и не лежащую на ней точку проходит единственная плоскость; б) любой плоскости принадлежат по крайней мере три точки, не лежащие на одной прямой.

Задание 3. В аксиоматике Вейля доказать, что в равнобедренном треугольнике углы при основании равны. Сформулировать и доказать обратное утверждение.

Задание 4. В аксиоматиках Погорелова и Атанасяна доказать первый признак равенства треугольников.

Контрольная работа №3

Тема: Топологические пространства

Задание 1. Существует ли топология во множестве $X = \{a, b, c, d\}$, в которой:

- открытым множеством является множество $\{a, b\}$;
- замкнутым множеством является множество $\{a, b\}$;
- множество $\{a, b\}$ не является ни открытым, ни замкнутым;
- окрестностью точки c является множество $\{a, b, c\}$?

Задание 2. Пусть X есть луч $[0, \infty)$. Выясните, определяет ли топологию на множестве X семейство Φ , которое состоит из \emptyset , X и всевозможных лучей $(a, +\infty)$, где $a > 0$.

Задание 3. В пространстве с дискретной топологией найдите внутренность, замыкание, границу множества N , где N – множество, отличное от \emptyset и X .

Задание 4. Даны два топологических пространства (T_1, τ) , (T_2, ω) , причем

$T_1 = \{a, b, c\}$, $\tau = \{T, \emptyset, \{a\}, \{b\}, \{a, b\}\}$;

$T_2 = \{x, y, z\}$, $\omega = \{T, \emptyset, \{x\}, \{y\}, \{x, y\}, \{x, z\}\}$.

Выясните, является ли отображение $\varphi: T_1 \rightarrow T_2$ непрерывным, если:

а) $\varphi(a) = x, \varphi(b) = y, \varphi(c) = z$;

б) $\varphi(a) = x, \varphi(b) = y, \varphi(c) = y$.

Задание 5. Выясните, являются ли компактными на евклидовой плоскости E_2 :

а) открытый круг $\{A(x, y) / x^2 + y^2 < r^2\}$;

б) замкнутый круг $\{A(x, y) / x^2 + y^2 \leq r^2\}$;

в) множество точек плоскости, принадлежащих прямой $x + y - 2 = 0$;

г) множество всех иррациональных чисел отрезка $[a, b]$ числовой прямой;

д) множество всех рациональных чисел отрезка $[a, b]$ числовой прямой.

Задание 6. Выясните, является ли топологическое пространство (T, τ) связным, если:

а) $T = \{a, b, c\}$, $\tau = \{T, \emptyset, \{a\}, \{b\}, \{a, b\}\}$;

б) $T = \{a, b, c\}$, $\tau = \{T, \emptyset, \{a\}, \{b\}, \{a, b\}, \{a, c\}\}$.

Список терминов для составления глоссария

Раздел 1: отношения, аксиомы, теоремы, интерпретация системы аксиом, непротиворечивость, независимость, полнота системы аксиом, математическая структура, изоморфизм структур; система аксиом евклидовой геометрии.

Раздел 2: абсолютная геометрия, отрезок, угол, измерение, длина отрезка, величина угла, расстояние; площадь, объем, равновеликие и равносторонние фигуры, квадратируемая фигура, кубируемая фигура.

Раздел 3: неевклидова точка, неевклидова прямая, неевклидов угол, параллельные прямые, расходящиеся прямые; сфера, сферическое расстояние, большая окружность, двугрульник, сферический треугольник, площадь треугольника, теорема синусов, теорема косинусов, прямоугольный сферический треугольник.

Раздел 4: топологическое пространство, аксиомы топологии, точки прикосновения множества, граничные точки множества, внутренние точки множества, открытое множество, замкнутое множество, топологическая окрестность; метрика, метрическое пространство; непрерывность отображения, гомеоморфизм, отделимость, компактность, связность топологического пространства; геометрическое тело, многоугольники, многогранники, правильные многогранники; топологические свойства.

Задания для проведения промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену

Раздел 1

1. «Начала» Евклида и их особенности.
2. Обзор аксиоматики Гильберта евклидовой геометрии.
3. Система аксиом Вейля евклидова пространства.
4. Определение и примеры математических структур.
5. Интерпретации системы аксиом.
6. Изоморфизм структур.
7. Непротиворечивость, независимость, полнота системы аксиом математической структуры.
8. Непротиворечивость и полнота системы аксиом Вейля трехмерного евклидова пространства.
9. Аксиоматика евклидовой планиметрии по Погорелову А.В., Атанасянц Л.С.

Раздел 2

1. Понятие длины отрезка и величины угла в абсолютной геометрии.
2. Единственность длины отрезка в абсолютной геометрии.
3. Существование длины отрезка в абсолютной геометрии.
4. Измерение отрезков и углов в системах Гильберта, Вейля и некоторых других системах.
5. Площади прямоугольников, трапеций, треугольников, параллелограммов.
6. Единственность функции «площадь» на классе многоугольников в евклидовой геометрии.
7. Существование функции «площадь» на классе многоугольников в евклидовой геометрии.
8. Равновеликость и равносторонность многоугольников. Теорема Бойяи – Гервина.

9. Определение и признак квадратуемой фигуры. Определение площади на классе квадратуемых фигур.
10. Измерение объемов и третья проблема Гильберта.
11. Критерий равноставленности многогранников.
12. Кубируемые фигуры и их объемы.

Раздел 3

1. Модель Кэли- Клейна плоскости Лобачевского .
2. Модель Пуанкаре плоскости Лобачевского.
3. Большие окружности на сфере и их свойства.
4. Двугуольник и его угол. Площадь двугуольника.
5. Сферические треугольники. Полярные треугольники
6. Площадь и сумма углов сферического треугольника.
7. Теорема синусов для сферических треугольников.
8. Теорема косинусов для сферических треугольников.
9. Прямоугольный сферический треугольник.
10. Вторая теорема косинусов для сферических треугольников.

Раздел 4

1. Определение и примеры топологических пространств.
2. Открытые множества и их свойства. Примеры.
3. Замкнутые множества и их свойства. Примеры.
4. Топологические окрестности (определение , примеры, свойства)
5. Метрика. Метрические пространства (определение и примеры).
6. Топология, индуцированная метрикой.
7. Внутренность множества (определение, примеры, свойства).
8. Замыкание множества (определение, примеры, свойства).
9. Граница множества (определение, примеры, свойства).
10. Непрерывные отображения (определение , критерий непрерывности, примеры).
11. Гомеоморфизм топологических пространств (определение , примеры, свойства).
12. Отделимость топологических пространств (определение, примеры, свойства).
13. Компактность топологических пространств (определение, примеры, свойства).
14. Связность топологических пространств (определение, примеры, свойства).

Схема соответствия типовых контрольных заданий и оцениваемых знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

<i>№</i>	<i>Код и наименование компетенции</i>	<i>Наименование индикатора достижения компетенции</i>	<i>Типовое контрольное задание</i>
1	ПК -1- Способен реализовывать образовательные программы в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов.	ПК-1.1	Вопросы к экзамену Глоссарий
2		ПК-1.2	Вопросы к экзамену Контрольная работа
3		ПК-1.3	Вопросы к экзамену Контрольная работа

