

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Наумова Наталья Александровна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 24.10.2024 14:21:41  
Уникальный программный ключ:  
6b5279da4e034bff679172803da5b7b559fc69e2

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ  
Государственное образовательное учреждение высшего образования Московской области  
**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБЛАСТНОЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
(МГОУ)

Физико-математический факультет  
Кафедра Математического анализа и геометрии

УТВЕРЖДЕН на заседании кафедры  
Протокол от «14» 05 2020г. № 10  
Зав. Кафедрой *Кондратьева* /Кондратьева Г.В./

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине  
**Геометрия**

Направление подготовки  
**44.03.01 Педагогическое образование**

Профиль  
**Математика**

Мытищи  
2020

Автор-составитель:

Матвеев О.А.,

кандидат физико-математических наук, доцент.

Рабочая программа дисциплины «Геометрия» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование профиль «Математика», утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 22.02.2018 г. № 121.

Дисциплина входит в обязательную часть блока Б1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Год начала подготовки 2020

### 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
ОПК–8 «Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний»	1.Работа на учебных занятиях 2.Самостоятельная работа

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

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ОПК-8	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях. 2.Самостоятельная работа.	Знать: теорию Уметь: решать соответствующие задачи, Владеть: основными методами решения геометрических задач.	Устные опросы Письменные опросы Проверка домашних заданий Экзамен	41-60
	Продвинутой	1. Работа на учебных занятиях. 2.Самостоятельная работа.	Знать: теорию Уметь: решать соответствующие задачи, Владеть: основными методами решения геометрических задач	Устные опросы Письменные опросы Проверка домашних заданий Экзамен	61-100

### 3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Примеры заданий для практических занятий

### По Разделу 1, тема 3:

Приборы и материалы: чертежные инструменты, бумага в клеточку.

Ход работы:

1. Построить две различные прямоугольные системы координат  $Oij$  и  $O'ij'$ .
2. Определить координаты точки  $O'$  относительно системы координат  $Oij$  и координаты векторов  $i'j'$  относительно базиса  $ij$ .
3. Построить произвольную точку  $M$ . Определить координаты точки  $M$  относительно системы координат  $Oij$  и  $O'ij'$ .
4. Исследовать зависимость между координатами точки  $M$  в различных системах координат.

### По Разделу 1, тема 4:

Приборы и материалы: чертежные инструменты, бумага в клеточку.

Ход работы:

1. Построить прямую, проходящую через точку  $M(a,b)$  с направляющим вектором  $m\{c,d\}$ .
2. Исследовать расположение прямой в зависимости от значений  $a, b, c, d$ . Для этого при фиксированных любых трех параметрах менять четвертый параметр.
3. Для каждого случая написать все виды уравнений прямой.
4. Исследовать уравнения в зависимости от значений  $a, b, c, d$ .

По Разделу 1, темы 1, 4:

1. Дан параллелограмм  $ABCD$ . Точки  $E$  и  $K$  – середины его параллельных сторон. Докажите, что прямые  $BK$  и  $DE$  делят диагональ  $AC$  на три равные части.
2. Дана трапеция  $ABCD$ . Отношение оснований  $AD$  и  $BC$  равно 2. Точка  $M$  – середина боковой стороны  $CD$ . Точка  $P$  – точка пересечения  $BD$  и  $AM$ . В каком отношении точка  $P$  делит диагональ  $BD$ ?
3. Дан параллелограмм  $ABCD$ . Точка  $K$  делит сторону  $AD$  в отношении  $k$ . Точка  $P$  – точка пересечения  $BD$  и  $CK$ . В каком отношении точка  $P$  делит диагональ  $BD$ ?
4. Дан правильный тетраэдр  $ABCD$ . Точки  $M$  и  $N$  – середины ребер  $DA$  и  $DB$ . Найдите угол между прямыми  $AN$  и  $CM$ .

### Примеры заданий контрольной работы (2 семестр)

1. Дайте определение векторов и направленных отрезков. Приведите пример. Что значит отложить вектор от точки? Как складывать и умножать на числа векторы?

2. Дайте определения коллинеарных и компланарных векторов.

Дан параллелепипед  $ABCD A'B'C'D'$ . Рассмотрим все векторы, соединяющие его вершины  $AB$ ,  $AC$  и т.д..

а) Выпишите из них несколько векторов, компланарных вектору  $AB$  (для I варианта)  $BC$ ,  $CD$ ,  $DA$ ,  $AA'$ ,  $BB'$ ,  $CC'$ ,  $DD'$ ,  $A'B'$ ,  $B'C'$  для вариантов II - X соответственно.

б) Выпишите любую пару неколлинеарных векторов.

в) Выпишите любые 4 тройки компланарных, но не коллинеарных векторов.

г) Выпишите любую тройку некопланарных векторов.

д) Дайте определение базиса векторного пространства.

Пусть на стороне  $CC'$  параллелепипеда лежит точка  $M$ ,

$CM = k MC'$ , где  $k = 1, \dots, 10$  для I, ...X вариантов соответственно. Найдите координаты вектора  $A'M'$  в базисе  $AB'$ ,  $AD'$ ,  $AA'$ .

3. Дайте определение скалярного произведения векторов.

Даны три вектора  $a, b, c$ , где  
 $|a|=2, |b|=3, a \perp c, (a,b)=45, |c|=1$ .

Найдите значение выражения

$|a - c|^2 + (a + b, k a)$ , где  $k=1, \dots, 10$

для  $1, \dots, X$  вариантов соответственно.

Какими свойствами скалярного произведения Вы воспользовались?

Сформулируйте их.

4. Дайте определение ортонормированного базиса векторного пространства.

Даны два вектора  $a = i + j, b = j + k$ ,

где  $i, j, k$  - ортонормированный базис трехмерного векторного пространства. Найдите скалярное произведение векторов  $\alpha a$  и  $b$ , угол между векторами  $\alpha a$  и  $b$  и длину  $|\alpha a|$ , где  $j = 1, \dots, 10$  для  $1, \dots, X$  вариантов соответственно.

5. Дайте определение аффинной системе координат.

Дан параллелепипед  $ABCD A' B' C' D'$ . Точка  $M$  лежит на отрезке  $A' C'$ , причем  $A' M = k M C'$ , где  $k=1, \dots, 10$ , для  $1, \dots, X$  вариантов соответственно.

а) Найдите координаты точки  $M(x, y, z)$  в аффинной системе координат  $A, AD, AB, AA'$ .

б) Найдите значение выражения  $x^2 + y^2 + z^2$ . Верно ли, что

$|AM| = x^2 + y^2 + z^2$ ?

Дайте определение прямоугольной системы координат.

### Примеры заданий контрольной работы (3 семестр)

1. Дайте определение векторного произведения векторов.

а) Найдите площадь  $ABC$ , если относительно некоторой прямоугольной системы координат его вершины имеют координаты  $A(k; 2; 0), B(0; 3; 4), C(-1; 0; 1)$ , где  $k=1, \dots, 10$  для  $1, \dots, X$  вариантов соответственно.

б) Найдите длину высоты  $AH$  треугольника  $ABC$ .

2. Дайте определение смешанного произведения векторов.

Найдите объем тетраэдра  $OABC$ , если его вершины имеют координаты  $O(k; k; k)$ ,  $A(2; 0; 0)$ ,  $B(0; 3; 0)$ ,  $C(0; 0; 4)$ , где  $k=1, \dots, 10$  для  $1, \dots, X$  вариантов.

а) относительно некоторой прямоугольной системы координат  $Oijk$

б) относительно аффинной системы координат  $Oe_1e_2e_3$

где  $e_1=i+j$ ,  $e_2=j+k$ ,  $e_3=k+i$ .

3. Дан тетраэдр  $OABC$ . Точка  $M$  лежит на отрезке  $OA$ , причем  $OM = kMa$ , где  $k=1, \dots, 10$  для  $1, \dots, X$  вариантов соответственно.

Рассмотрим две аффинные системы координат  $O, OA, OB, OC$  и  $M, MA, MB, MC$ . Пусть  $X$  - любая точка трехмерного пространства,  $(x, y, z)$  и  $(x', y', z')$  - ее координаты относительно первой и второй систем координат соответственно.

Запишите формулы преобразования координат точки  $X$ .

В случае, когда точка  $X$  является серединой отрезка  $AB$ , найдите ее координаты относительно первой и второй систем координат, подставьте в формулы преобразования координат и проверьте, получатся ли тождества.

4. Дайте определение ориентации векторного пространства. Выясните, одинаково или противоположно ориентированы тройки векторов  $OA, OB, OC$  и  $MA, MB, MC$  из предыдущей задачи. Приведите свой пример двух троек векторов, ориентированных противоположно.

### Примерные теоретические вопросы к экзамену (2 семестр)

1. Направленные отрезки. Отношение равенства на множестве направленных отрезков. Вектор. Операции над векторами (сложение и умножение на число). Векторное пространство над полем  $R$ .
2. Коллинеарные и компланарные векторы. Их свойства.
3. Линейная зависимость и независимость векторов. Свойства.
4. Базис на прямой, на плоскости и в трехмерном пространстве.
5. Базис и размерность векторного пространства.
6. Координаты векторов. Свойства координат.
7. Формулы преобразования координат векторов.
8. Скалярное произведение векторов. Свойства, геометрический смысл. В координатах.
9. Аффинная система координат на плоскости. Прямоугольная декартова система координат. Координаты точек. Связь с координатами векторов. Формулы преобразования координат точек.
10. Различные уравнения прямой на плоскости.
11. Условие коллинеарности вектора и прямой, заданной общим уравнением
12. Полуплоскости, на которые прямая разбивает плоскость.

13. Задание углов, образованных двумя пересекающимися прямыми на плоскости.
14. Метрические свойства прямых на плоскости:
15. Нормальный вектор прямой, заданной общим уравнением.
16. Угол между двумя прямыми, заданными общими уравнениями.
17. Угол между двумя прямыми, заданными графиками линейных функций от одной переменной.
18. Расстояние от точки до прямой, заданной общим уравнением.
19. Расстояние между параллельными прямыми, заданными общими уравнениями.
20. Угол между прямыми на плоскости с известными направляющими векторами. Расстояние от точки до прямой, заданной точкой и направляющим вектором, на плоскости.
21. Эллипс. Каноническое уравнение. Свойства
22. Гипербола. Каноническое уравнение. Свойства.
23. Парабола. Каноническое уравнение. Свойства.
24. Общее уравнение кривой 2 порядка на плоскости. Классификация кривых второго порядка на плоскости.

### Примерные теоретические вопросы к экзамену (3 семестр)

1. Ориентация множества (геометрических) векторов прямой, плоскости и трехмерного пространства.
2. Понятие векторного произведения в трехмерном ориентированном пространстве. Геометрический смысл векторного произведения.
3. Векторное произведение в координатах.
4. Свойства векторного произведения в векторном пространстве.
5. Понятие смешанного произведения в трехмерном ориентированном пространстве. Геометрический смысл смешанного произведения.
6. Смешанное произведение в координатах.
7. Свойства смешанного произведения.
8. Параметрические уравнения плоскости, заданной точкой и парой неколлинеарных векторов.
9. Уравнения плоскости, заданной тремя точками: параметрические уравнения плоскости, заданной тремя точками.
10. Общее уравнение плоскости в трехмерном пространстве.
11. Уравнение плоскости в отрезках.

12. Уравнение плоскости, заданной точкой и нормальным вектором, записанное в прямоугольной системе координат.
13. Нормальное уравнение плоскости, записанное в прямоугольной системе координат.
14. Параметрические уравнения прямой, заданной точкой и направляющим вектором; канонические уравнения прямой.
15. Уравнения прямой, заданной двумя точками: параметрические уравнения прямой, заданной двумя точками, другие уравнения.
16. Задание прямой в трехмерном пространстве системой двух линейных уравнений от трех переменных.
17. Условие компланарности вектора и плоскости, заданной общим уравнением
18. Условие коллинеарности вектора и прямой в трехмерном пространстве, заданной системой двух линейных уравнений.
19. Полупространства, на которые плоскость разбивает трехмерное пространство.
20. Углы, образованные двумя пересекающимися плоскостями в трехмерном пространстве.
21. Взаимное расположение прямых в трехмерном пространстве.
22. Взаимное расположение плоскостей в трехмерном пространстве.
23. Нормальный вектор плоскости, заданной общим уравнением.
24. Нормальный вектор прямой, заданной системой линейных уравнений, в трехмерном пространстве.
25. Угол между прямой с данным направляющим вектором и плоскостью, заданной общим уравнением.
26. Расстояние от точки до плоскости, заданной общим уравнением.
27. Расстояние между параллельными плоскостями, заданными общими уравнениями.
28. Угол между прямыми в пространстве с известными направляющими векторами.
29. Расстояние от точки до прямой, заданной точкой и направляющим вектором, в пространстве.
30. Расстояние от точки до плоскости, заданной точкой и парой неколлинеарных векторов.
31. Расстояние между скрещивающимися прямыми в пространстве, заданными точками и направляющими векторами.

32. Общее уравнение поверхности второго порядка. Понятие канонического уравнения и канонической системы координат.
  33. Приведение уравнения поверхности второго порядка к каноническому виду (план).
  34. Типы канонических уравнений и соответствующие им поверхности.
  35. Метод сечений.
  36. Цилиндрические поверхности.
  37. Конические поверхности.
  38. Распадающиеся поверхности.
  39. Поверхности вращения.
  40. Прямолинейные образующие.
- Общее определение векторного пространства над полем действительных чисел.  
Пример из аналитической геометрии.

#### **Дополнительные вопросы:**

- 1) Общее определение векторного  $n$ -мерного пространства над полем действительных чисел. Пример из аналитической геометрии.
- 2) Понятие базиса в векторном пространстве. Пример из аналитической геометрии.
- 3) Координаты векторов и формулы преобразования координат векторов. Пример из аналитической геометрии.
- 4) Общее определение векторного евклидова пространства над полем действительных чисел.
- 5) Общее определение скалярного произведения векторов. Пример из аналитической геометрии.
- 6) Понятие ортонормированного базиса в векторном евклидовом пространстве. Пример из аналитической геометрии.
- 7) Длина (модуль) вектора, определение и вычисление в координатах.
- 8) Косинус угла между векторами, определение и вычисление в координатах.
- 9) Общее определение точечно-векторного  $n$ -мерного аффинного пространства над полем действительных чисел. Пример из аналитической геометрии.
- 10) Общее определение точечно-векторного  $n$ -мерного евклидова пространства над полем действительных чисел. Пример из аналитической геометрии.

- 11) Понятие системы координат в аффинном пространстве и прямоугольной системы координат в аффинном евклидовом пространстве. Пример из аналитической геометрии.
- 12) Координаты точек и формулы преобразования координат точек, геометрический смысл матрицы перехода. Примеры из аналитической геометрии.
- 13) Расстояние между точками (длина отрезка), определение и вычисление в координатах.
- 14) Косинус угла, определение и вычисление в координатах.

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Оценивание степени освоения обучающимися дисциплины осуществляется на основе «Положение о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов МГОУ».

Шкала соответствия рейтинговых оценок пятибалльным оценкам

Оценка по 5-балльной системе		Оценка по 100-балльной системе
5	отлично	81 – 100
4	хорошо	61 - 80
3	удовлетворительно	41 - 60
2	неудовлетворительно	21 - 40
1	необходимо повторное изучение	0 - 20

В зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по пятибалльной шкале и рейтинговые оценки в баллах.

При получении студентом на зачёте неудовлетворительной оценки в ведомость выставляется рейтинговая оценка в баллах (<40 баллов), соответствующая фактическим знаниям (ответу) студента.

Общее количество баллов по дисциплине - 100 баллов.

Максимальное количество баллов, которое можно набрать в течение семестра за посещаемость, выполнение лабораторных, практических и домашних работ, тестирование и реферат и др.д. – 80 баллов.

*За посещение лекционных занятий и написание конспектов обучающийся может набрать максимально 15 баллов.*

*За выполнение домашних заданий обучающийся может набрать максимально 10 баллов (5 заданий по 2 балла).*

*За выполнение рефератов по дисциплине обучающийся набрать максимально 10 баллов.*

*За выполнение лабораторных работ обучающийся может набрать максимально 30 баллов (15 работ по 2 балла).*

*За тестирование обучающийся может набрать максимально 15 баллов (15 тестовых вопросов по 1 баллу за каждый).*

*Максимальная сумма баллов, которые обучающийся может набрать при сдаче зачета, составляет 20 баллов.*

Для сдачи зачета по дисциплине необходимо выполнить все требуемые лабораторные работы (получить допуск к зачету у преподавателя, проводившего лабораторные работы). Существенным моментом является посещаемость занятий (в случае пропусков занятий предполагается более подробный опрос по темам пропущенных занятий). На зачет выносятся материал, излагаемый в лекционном курсе и рассматриваемый *на практических и лабораторных занятиях*. Для получения зачета надо правильно ответить на несколько поставленных вопросов.

*Критерии и шкала оценивания домашней работы*

Критерий	Баллы
Решение логически выстроено и точно изложено, ясен весь ход рассуждения	0,5
Представлено решение задач несколькими способами (если это возможно)	0,5
Ответ на каждый вопрос (задание) заканчивается выводом	0,5
Оформление соответствует образцу. Представлены необходимые таблицы и схемы	0,5

По результатам оценивания обучающийся может получить:  
 Пороговый уровень – до 1 балла;  
 Продвинутый уровень – 1,5-2 балла.

*Критерии и шкала оценивания конспекта*

Критерий	Баллы
Текст конспекта логически выстроен и точно изложен, ясен весь ход рассуждения	0,5
Даны ответы на все поставленные вопросы, изложены научным языком, с применением терминологии	0,5
Ответ на каждый вопрос заканчиваться выводом, сокращения слов в тексте отсутствуют (или использованы общепринятые)	0,5
Оформление соответствует образцу. Представлены необходимые таблицы и схемы	0,5

По результатам оценивания обучающийся может получить:  
 Пороговый уровень – до 1 балла;  
 Продвинутый уровень – 1,5-2 балла.

*Критерии и шкала оценивания реферата (доклада)*

Критерий	Баллы
Обзор источников информации	0,5
Логика изложения материала	0,5
Убедительность сформулированных выводов	0,5
Качество оформления	0,5

По результатам оценивания обучающийся может получить:  
 Пороговый уровень – до 1 балла;  
 Продвинутый уровень – 1,5-2 балла.

*Шкала оценивания теста, контрольной работы*

Показатель	отметка
Выполнено до 40% заданий	2
Выполнено 41-60% заданий	3
Выполнено 61-80% заданий	4
Выполнено более 81% заданий	5

*Критерии и шкала оценивания работы студентов на лекциях и практических занятиях*

Шкала	Показатели степени обученности
0,5 балл	Присутствовал на занятии, слушал, смотрел, записывал под диктовку, переписывал с доски и т.п. Отличает какой-либо процесс, объект и т.п. от их аналогов только тогда, когда ему их предъявляют в готовом виде.
1 балла	Запомнил большую часть текста, правил, определений, формулировок, законов и т.п., но объяснить ничего не может (механическое запоминание). Демонстрирует полное воспроизведение изученных правил, законов, формулировок, математических и иных формул и т.п., однако затрудняется что-либо объяснить.
1,5 баллов	Объясняет отдельные положения усвоенной теории, иногда выполняет такие мыслительные операции, как анализ и синтез. Отвечает на большинство вопросов по содержанию теории, демонстрируя осознанность усвоенных теоретических знаний, проявляя способность к самостоятельным выводам и т.п.
2 балла	Четко и логично излагает теоретический материал, свободно владеет понятиями и терминологией, способен к обобщению изложенной теории, хорошо видит связь теории с практикой, умеет применить ее в простейших случаях. Демонстрирует полное понимание сути изложенной теории и свободно применяет ее на практике. Выполняет почти все практические задания, иногда допуская незначительные ошибки, которые сам и исправляет. Легко выполняет практические задания на уровне переноса, свободно оперируя усвоенной теорией в практической деятельности. Оригинально, нестандартно применяет полученные знания на практике, формируя самостоятельно новые умения на базе полученных ранее знаний и сформированных умений и навыков.

*Шкала оценивания отчета по самостоятельной работе*

Критерий	Баллы
Полнота и глубина ответа. Наличие методических комментариев и примеров.	1
Содержательность и объем выполненного задания. Рассмотрение вопроса во всех сторон.	1
Знание и рациональное использование средств ИКТ.	1
Определение достоинств и недостатков различных явлений, процессов	1
Наличие выводов	1

По результатам оценивания обучающийся может получить:

Пороговый уровень – до 3 баллов;  
Продвинутый уровень – 4-5 баллов.

*Шкала оценивания домашней работы*

Показатель	Отметка, балл
Выполнено до 80% заданий	1
Выполнено более 81% заданий	2

*Шкала оценивания решения задач*

Показатель	Отметка, балл
Выполнено до 80% заданий	1
Выполнено более 81% заданий	2