

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Наумова Наталия Александровна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 24.10.2024 14:21:41  
Уникальный программный ключ:  
6b5279da4e034bffa679172803da5b7b539fc69e2

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

Физико-математический факультет  
Кафедра математического анализа и геометрии

Согласовано управлением организации  
и контроля качества образовательной  
деятельности

« 10 » 06 2020 г.

Начальник управления \_\_\_\_\_  
/М.А. Миненкова/

Одобрено учебно-методическим советом

Протокол « 10 » 06 2020 г. № 7

Председатель \_\_\_\_\_  
/Г.Е. Суслин/



**Рабочая программа дисциплины**

Геометрия

**Направление подготовки**

44.03.05 Педагогическое образование

**Профиль:**

Математика и информатика

**Квалификация**

Бакалавр

**Форма обучения**

Очная

Согласовано учебно-методической  
комиссией физико-математического  
факультета:

Протокол « 21 » 05 2020 г. № 10

Председатель УМКом \_\_\_\_\_  
/ Н.Н. Барабанова /

Рекомендовано кафедрой  
математического анализа и геометрии

Протокол « 14 » 05 2020 г. № 10

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
/ Г.В. Кондратьева /

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 44.03.05 Педагогическое образование профиль «Математика и информатика», утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 22.02.2018 г. № 125.

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

Год начала подготовки 2020

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Планируемые результаты обучения.....                                                        | 4  |
| 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....                                 | 4  |
| 3. Объем и содержание дисциплины.....                                                          | 4  |
| 4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся.....                     | 7  |
| 5. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине..... | 9  |
| 6. Учебно-методическое и ресурсное обеспечение дисциплины.....                                 | 20 |
| 7. Методические указания по освоению дисциплины.....                                           | 21 |
| 8. Информационные технологии для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....    | 21 |
| 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....                                         | 21 |

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

### 1.1. Цель и задачи дисциплины

#### Цель освоения дисциплины:

**Целью** изучения дисциплины является овладение учащимися научными методами геометрии, развитие у студентов логического мышления, навыков и умений использовать методы геометрии при решении профессиональных задач. Знания, полученные при изучении курса «Геометрия», с одной стороны, формируют математическую культуру, с другой, составляют основу естественнонаучного подхода при исследовании природных явлений.

#### Задачи дисциплины:

Развить умение демонстрировать специальные научные знания, в том числе в предметной области

Закрепить владение методами научно-педагогического исследования в предметной области

Формирование логического мышления и формирование системы знаний по геометрии,

Овладение современными методами решения научно-исследовательских и прикладных задач, связанных с геометрическими объектами;

### 1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

ОПК-8 – Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в обязательную часть блока 1 и является обязательной для изучения. Наиболее тесно взаимосвязана с линейной алгеброй и математическим анализом. Для усвоения дисциплины необходима подготовка в объеме полной средней школы. Для базовых тем математического анализа изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее.

## 3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Объем дисциплины

| Показатель объема дисциплины                 | Форма обучения |
|----------------------------------------------|----------------|
|                                              | Очная          |
| Объем дисциплины в зачетных единицах         | 9              |
| Объем дисциплины в часах                     | 324            |
| <b>Контактная работа:</b>                    | 118,6          |
| Лекции                                       | 38             |
| Лабораторные занятия                         | 76             |
| Контактные часы на промежуточную аттестацию: | 4,6            |
| Экзамен                                      | 0,6            |
| Предэкзаменационная консультация             | 4              |
| Самостоятельная работа                       | 186            |
| Контроль                                     | 19,4           |

Формой промежуточной аттестации является экзамен в 1,2.

### 3.2. Содержание дисциплины

| Наименование разделов (тем)<br>дисциплины с кратким содержанием                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Кол-во часов |                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Лекции       | Лабораторные занятия |
| <b>Раздел I. Аналитическая геометрия на плоскости</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 26           | 44                   |
| Тема 1<br><b>Элементы векторной алгебры в пространстве.</b> Направленный отрезок. Вектор. Операции над свободными векторами (сложение и умножение на число). Коллинеарные и компланарные векторы. Линейная зависимость и независимость векторов. Геометрический смысл линейной зависимости векторов. Векторное пространство. Понятие векторного пространства. Базис и размерность векторного пространства. Координаты векторов. Переход от одного базиса к другому. | 6            | 4                    |
| Тема 2.<br><b>Скалярное произведение векторов.</b> Определение скалярного произведения векторов, угол между двумя векторами. Свойства скалярного произведения. Примеры задач. Единственность скалярного произведения.                                                                                                                                                                                                                                               | 2            | 2                    |
| Тема 3<br><b>Метод координат на плоскости.</b> Аффинная система координат (аффинный репер) на плоскости. Прямоугольная декартова система координат (ортонормированный репер). Преобразование аффинной системы координат в аффинную и прямоугольной декартовой - в прямоугольную декартову (связь координат точки в различных системах координат). <i>Полярные координаты.</i>                                                                                       | 2            | 2                    |
| Тема 4.<br><b>Уравнения прямой.</b> Различные уравнения прямой на плоскости. Взаимное расположение прямых. Прямая в Декартовой прямоугольной системе координат.                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2            | 4                    |
| Тема 5.<br><b>Линии второго порядка.</b> Алгебраическая линия и ее порядок. Эллипс. Гипербола. Парабола. Определения, канонические уравнения. Эксцентриситет, директрисы.                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2            | 4                    |
| Тема 6.<br><b>Общая теория линий второго порядка.</b> Приведение квадратичной формы к сумме квадратов. Классификация линий второго порядка. Пересечение линии второго порядка с прямой. Касательная к линии второго порядка. Диаметры и асимптотические направления.                                                                                                                                                                                                | 12           | 28                   |
| <b>Раздел 2. Аналитическая геометрия в пространстве</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 12           | 32                   |
| <b>Тема 1.</b><br><b>Векторное произведение векторов.</b> Определение. Свойства. Выражение через координаты                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1            | 4                    |
| <b>Тема 2.</b><br><b>Смешанное произведение векторов.</b> Определение. Свойства. Выражение через координаты.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1            | 4                    |
| <b>Тема 3.</b><br><b>Плоскость в пространстве и способы задания.</b> Уравнения плоскости,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2            | 6                    |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |    |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|
| заданной тремя точками: параметрические уравнения плоскости, заданной тремя точками. Общее уравнение плоскости в трехмерном пространстве.                                                                                                                                                                                                                                                                                           |    |    |
| <b>Тема 4.</b><br><b>Прямые в трехмерном пространстве.</b> Различные уравнения прямой в пространстве. Параметрические уравнения прямой, заданной точкой и направляющим вектором; канонические уравнения прямой. Уравнения прямой, заданной двумя точками: параметрические уравнения прямой, заданной двумя точками, другие уравнения. Задание прямой в трехмерном пространстве системой двух линейных уравнений от трех переменных. | 2  | 6  |
| <b>Тема 5.</b><br><b>Аффинные свойства прямых и плоскостей.</b> Аффинные свойства прямых и плоскостей. Полупространства, на которые плоскость разбивает трехмерное пространство. Взаимное расположение прямых и плоскостей                                                                                                                                                                                                          | 2  | 4  |
| <b>Тема 6.</b><br><b>Метрические свойства прямых и плоскостей в пространстве.</b> Расстояние от точки до плоскости. Расстояние между двумя плоскостями. Углы между плоскостями. Расстояние от точки до прямой.                                                                                                                                                                                                                      | 2  | 4  |
| <b>Тема 7.</b><br><b>Поверхности второго порядка в пространстве.</b> Определение. Примеры. Канонические уравнения. Теорема о классификации поверхностей второго порядка в пространстве.                                                                                                                                                                                                                                             | 2  | 4  |
| Итого                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 38 | 76 |

#### 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

| Темы для самостоятельного изучения | Изучаемые вопросы                                                                                                      | Количество часов | Формы самостоятельной работы               | Методические обеспечения                                                            | Формы отчетности |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1. Полярные координаты             | Полярные координаты на плоскости и их связь с декартовыми координатами и Кривые, заданные в полярной системе координат | 4                | Изучение учебной литературы, решение задач | <a href="http://mathhelpplanet.com/">http://mathhelpplanet.com/</a>                 | Опрос            |
| 2. Определители 2-3 порядка        | Матрица, определитель, его вычисление                                                                                  | 2                | Изучение учебной литературы, решение задач | <a href="http://mathhelpplanet.com/">http://mathhelpplanet.com/</a>                 | Опрос            |
| 4. Связь координат точки в         | Формулы перехода, матрица                                                                                              | 4                | Изучение учебной литературы,               | <a href="http://eek.diary.ru/p165970944.htm">http://eek.diary.ru/p165970944.htm</a> | Опрос            |

|                                             |                                                                                                                                                                                                             |    |                                            |                                                                                                                                                      |       |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| различных системах координат                | перехода                                                                                                                                                                                                    |    | решение задач                              | Атанасян Л.С., Базылев В.Т. Геометрия. Ч. I. М., 2007.—336 с.                                                                                        |       |
| 5.Эксцентриситет, директрисы                | Эксцентриситет, директрисы эллипса и гиперболы                                                                                                                                                              | 18 | Изучение учебной литературы, решение задач | <a href="http://eek.diary.ru/p165970944.htm">http://eek.diary.ru/p165970944.htm</a><br>Атанасян Л.С., Базылев В.Т. Геометрия. Ч. I. М., 2007.—336 с. | Опрос |
| 6.Общая теория линий второго порядка        | Пересечение линии второго порядка с прямой. Касательная к линии второго порядка. Диаметры и асимптотические направления.                                                                                    | 20 | Изучение учебной литературы, решение задач | <a href="http://eek.diary.ru/p165970944.htm">http://eek.diary.ru/p165970944.htm</a><br>Атанасян Л.С., Базылев В.Т. Геометрия. Ч. I. М., 2007.—336 с. | Опрос |
| 7.Общая теория поверхностей второго порядка | Касательная плоскость. Классификация поверхностей второго порядка                                                                                                                                           | 15 | Изучение учебной литературы, решение задач | <a href="http://eek.diary.ru/p165970944.htm">http://eek.diary.ru/p165970944.htm</a><br>Атанасян Л.С., Базылев В.Т. Геометрия. Ч. I. М., 2007.—336 с. | Опрос |
| 8.Эрлангенская программа Клейна:            | Группа преобразований множества, эквивалентность фигур относительно группы преобразований, классы эквивалентности фигур относительно группы преобразований, инвариантные свойства фигур относительно группы | 15 | Изучение учебной литературы, решение задач | <a href="http://eek.diary.ru/p165970944.htm">http://eek.diary.ru/p165970944.htm</a><br>Атанасян Л.С., Базылев В.Т. Геометрия. Ч. I. М., 2007.—336 с. | Опрос |

|                                                                                |                                                                                                           |     |                                            |                                                                                                                                                      |       |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|                                                                                | преобразования, примеры различных геометрий и их инвариантов                                              |     |                                            |                                                                                                                                                      |       |
| 9. Движение                                                                    | Группа движения и ее подгруппы. Типовые задачи.                                                           | 20  | Изучение учебной литературы, решение задач | <a href="http://eek.diary.ru/p165970944.htm">http://eek.diary.ru/p165970944.htm</a><br>Атанасян Л.С., Базылев В.Т. Геометрия. Ч. I. М., 2007.—336 с. | Опрос |
| 10. Аффинные преобразования                                                    | Группа аффинных преобразований и ее подгруппы. Типовые задачи.                                            | 20  | Изучение учебной литературы, решение задач | <a href="http://eek.diary.ru/p165970944.htm">http://eek.diary.ru/p165970944.htm</a><br>Атанасян Л.С., Базылев В.Т. Геометрия. Ч. I. М., 2007.—336 с. | Опрос |
| 11. Алгебраические линии и поверхности 1 и 2 порядка в аффинных пространствах. | .Классификация линий 2 порядка относительно группы аффинных преобразований и относительно группы движений | 70  | Изучение учебной литературы, решение задач | <a href="http://eek.diary.ru/p165970944.htm">http://eek.diary.ru/p165970944.htm</a><br>Атанасян Л.С., Базылев В.Т. Геометрия. Ч. I. М., 2007.—336 с. | Опрос |
| Итого                                                                          |                                                                                                           | 188 |                                            |                                                                                                                                                      |       |

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 5.1. 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<br>2. Самостоятельная работа |

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

| Оцениваем | Уровень | Этап | Описание | Критерии | Шкала |
|-----------|---------|------|----------|----------|-------|
|-----------|---------|------|----------|----------|-------|

| ые компетенции | сформированности | формирования                                                 | показателей                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | оценивания                                                                              | оценивания |
|----------------|------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| ОПК-8          | Пороговый        | 1. Работа на учебных занятиях.<br>2. Самостоятельная работа. | Знать:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• современные теории и методы в области геометрии;</li> <li>• значение и место дисциплины в общей картине мира.</li> </ul> Уметь:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• ясно и логично излагать полученные базовые знания;</li> <li>• демонстрировать понимание общей структуры дисциплины и взаимосвязи с другими дисциплинами</li> <li>• решать задачи, связанные с геометрией, с учетом современных достижений науки;</li> <li>• применять информационно-коммуникационные технологии для эффективного решения научных и прикладных задач</li> </ul> | Посещение, конспект, практические работы, домашние задания, контрольная работа, экзамен | 41-60      |
|                | Продвинутый      | 1. Работа на учебных занятиях.<br>2. Самостоятельная работа. | Знать:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• современные теории и методы в области геометрии;</li> <li>• значение и место дисциплины в общей картине мира.</li> </ul> Уметь:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• ясно и логично излагать полученные базовые знания;</li> <li>• демонстрировать понимание общей структуры</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                             | Посещение, конспект, практические работы, домашние задания, контрольная работа, экзамен | 61-100     |

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |  |
|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|  |  |  | <p>дисциплины и взаимосвязи с другими дисциплинами</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• решать задачи, связанные с геометрией, с учетом современных достижений науки;</li> <li>• применять информационно-коммуникационные технологии для эффективного решения научных и прикладных задач</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• способность к логическому рассуждению;</li> <li>• основными методами решения задач, сформулированным и в рамках предметной области.</li> </ul> |  |  |
|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

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

### **Примеры домашних заданий**

#### **По Разделу 1, темам 2-3:**

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  $CN$ .

#### **По Разделу 2, темам 1-2:**

Дан куб  $ABCA'B'C'D'$ . Точки  $M$  и  $N$  – середины ребер  $AD$  и  $CC'$ .

1. Найдите углы
  - а) между плоскостями  $BB'C'C$  и  $BC'M$ ,  $ABCD$  и  $BNM$ ;
  - б) между прямой  $MN$  и плоскостью  $ABC$ ,
  - в) между прямыми  $MN$  и  $BA'$ .

2. Найдите расстояния
  - г) от точки  $N$  до плоскости  $MB'D'$ ,
  - д) от точки  $N$  до прямой  $BC'$ ,
  - е) между плоскостями,
  - ж) между прямыми  $MN$  и  $BB'$ .

### По Разделу 3, тема 3:

Приведите примеры задач по элементарной геометрии, которые можно решить с помощью а) движений и б) аффинных преобразований.

### Примеры лабораторных работ (1 семестр)

#### По Разделу 1, тема 3:

Приборы и материалы: чертежные инструменты, бумага в клеточку.

Ход работы:

1. Построить две различные прямоугольные системы координат  $Oij$  и  $O'i'j'$ .
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  $O'i'j'$ .
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:

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

### Примеры практических заданий к экзамену (1 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 некомпланарных 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  $AM'$  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  $I, \dots, X$  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  $a$  и  $b$ , угол между векторами  $a$  и  $b$  и длину  $|a|$ , где  $j = 1, \dots, 10$  для  $I, \dots, X$  вариантов соответственно.

5. Дайте определение аффинной системе координат.

Дан параллелепипед  $ABCD A'B'C'D'$ . Точка  $M$  лежит на отрезке  $A'C'$ , причем  $A'M = k MC'$ , где  $k=1, \dots, 10$ , для  $I, \dots, X$  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 практических заданий к экзамену (2 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  $I, \dots, X$  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  $I, \dots, X$  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  $OM = k MA$ , где  $k=1, \dots, 10$  для  $I, \dots, X$  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 (1 семестр)

1. Вектор. Операции над свободными векторами (сложение и умножение на число). Коллинеарные и компланарные векторы.
2. Линейная зависимость и независимость векторов.
3. Векторное пространство. Базис и размерность векторного пространства.
4. Координаты векторов.
5. Скалярное произведение векторов.
6. Аффинная система координат (аффинный репер) на плоскости. Прямоугольная декартова система координат (ортонормированный репер).
7. Различные уравнения прямой на плоскости.
8. Условие коллинеарности вектора и прямой, заданной общим уравнением
  1. Полуплоскости, на которые прямая разбивает плоскость.
  2. Задание углов, образованных двумя пересекающимися прямыми на плоскости.
  3. Метрические свойства прямых на плоскости:
  4. Нормальный вектор прямой, заданной общим уравнением.
  5. Угол между двумя прямыми, заданными общими уравнениями.
  6. Угол между двумя прямыми, заданными графиками линейных функций от одной переменной.
  7. Расстояние от точки до прямой, заданной общим уравнением.
  8. Расстояние между параллельными прямыми, заданными общими уравнениями.
  9. Угол между прямыми на плоскости с известными направляющими векторами. Расстояние от точки до прямой, заданной точкой и направляющим вектором, на плоскости.
10. Эллипс. Каноническое уравнение. Свойства
11. Гипербола. Каноническое уравнение. Свойства.
12. Парабола. Каноническое уравнение. Свойства.

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

1. Общее уравнение кривой 2 порядка на плоскости. Классификация кривых второго порядка на плоскости.
2. Ориентация множества (геометрических) векторов прямой, плоскости и трехмерного пространства.
3. Понятие векторного произведения в трехмерном ориентированном пространстве. Геометрический смысл векторного произведения.
4. Векторное произведение в координатах.
5. Свойства векторного произведения в векторном пространстве.
6. Понятие смешанного произведения в трехмерном ориентированном пространстве. Геометрический смысл смешанного произведения.
7. Смешанное произведение в координатах.
8. Свойства смешанного произведения.
9. Уравнения плоскости
10. Уравнения прямой в пространстве
11. Метод сечений
12. Поверхности второго порядка

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

Процедура оценивания знаний и умений состоит из следующих составных элементов.

1. Учет посещаемости лекционных и практических занятий осуществляется по ведомости представленной ниже в форме таблицы.

| №<br>п/п | Фамилия И.О. | Посещение занятий |   |   |   |     |   |
|----------|--------------|-------------------|---|---|---|-----|---|
|          |              | 1                 | 2 | 3 | 4 | ... | 9 |
| 1.       |              |                   |   |   |   |     |   |
| 2.       |              |                   |   |   |   |     |   |
|          |              |                   |   |   |   |     |   |

2. Если в семестре есть экзамен (это 1, 2 семестры) то баллы выставляются в соответствии со следующей таблицей.

| №<br>п/п | Фамилия<br>И.О. | Сумма баллов, набранных в семестре |                           |                                                |                     |       | экзамен |
|----------|-----------------|------------------------------------|---------------------------|------------------------------------------------|---------------------|-------|---------|
|          |                 | Посещени<br>е занятий              | Наличие<br>конспекто<br>в | Лабораторны<br>е<br>занятия(реше<br>ние задач) | Домашнее<br>задание | Опрос |         |
|          |                 | 10                                 | 10                        | 10                                             | 20                  | 10    | 40      |
| 1.       |                 |                                    |                           |                                                |                     |       |         |
| 2.       |                 |                                    |                           |                                                |                     |       |         |
|          |                 |                                    |                           |                                                |                     |       |         |

Баллы начисляются следующим образом.

Посещение занятий:

8-10 баллов, если студент посетил 71-90% от всех занятий,  
5-7 баллов, если студент посетил 51-70% от всех занятий,  
2-4 балла, если студент посетил 31-50% от всех занятий,  
0-1 балл, если студент посетил 0-30% от всех занятий.

Наличие конспектов:

8-10 баллов, если студент имеет 71-90% всех конспектов,  
5-7 баллов, если студент имеет 51-70% всех конспектов,  
2-4 балла, если студент имеет 31-50% всех конспектов,  
0-1 балл, если студент имеет 0-30% всех конспектов.

Лабораторные работы (решение задач):

8-10 баллов, если студент решил 71-90% всех задач,  
5-7 баллов, если студент решил 51-70% всех задач,  
2-4 балла, если студент решил 31-50% всех задач,  
0-1 балл, если студент решил 0-30% всех задач.

Домашнее задание:

18-20 баллов, если студент выполнил 71-90% всех заданий,  
15-17 баллов, если студент выполнил 51-70% всех заданий,  
14-12 балла, если студент выполнил 31-50% всех заданий,  
0-10 баллов, если студент выполнил 0-30% всех заданий.

Опрос:

8-10 баллов, если студент ответил 71-90% всех заданий,  
5-7 баллов, если студент ответил 51-70% всех заданий,  
2-4 балла, если студент ответил 31-50% всех заданий,  
0-1 балл, если студент ответил 0-30% всех заданий.

При невыполнении контрольной работы студент не допускается к зачету и/или экзамену.

Оценка за экзамен составляет 40 баллов. Экзаменационный билет состоит из двух теоретических вопросов (по 15 баллов за ответ на каждый из двух вопросов) и задачи (10 баллов).

Баллы 31-40 характеризуют полное усвоение теоретического и практического материала: студент владеет *всеми* понятиями курса, умеет доказать *все* теоремы из лекционного курса и решает *все* задачи и примеры из приведенных заданий.

Баллы 21-30 характеризуют основное усвоение теоретического и практического материала: студент владеет *всеми* понятиями курса, умеет доказать *основные* теоремы из лекционного курса и решает *основные* задачи и примеры из приведенных заданий.

Баллы 11-20 характеризуют знание (*без доказательства*) *основных* теорем и формул курса, *основных* понятий курса и умение решать задачи, являющиеся обобщением задач *школьного курса* математики.

Баллы 0-10 выставляется студенту, если он *не знает* основных теорем и формул курса, основных понятий и *не умеет* решать задачи, являющиеся обобщением задач *школьного курса* математики.

3. Студент считается аттестованным, если он набрал 41-100 баллов.

| Оценка по 5-бальной системе | Оценка по 100-бальной системе |
|-----------------------------|-------------------------------|
| 5 (Отлично)                 | 81-100                        |
| 4 (Хорошо)                  | 61-80                         |
| 3 (Удовлетворительно)       | 41-60                         |
| 2 (Неудовлетворительно)     | 0-40                          |

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Основная литература

1. Птицына, И.В. Аналитическая геометрия : курс лекций : учеб.пособие / И. В. Птицына. - М. : МГОУ, 2015. - 310с. – Текст: непосредственный.
2. Александров, П.С. Лекции по аналитической геометрии : пополненные необходимыми сведениями из алгебры с прилож.собрания задач, снабженных решениями, составленного А.С. Пархоменко / П. С. Александров. - 3-е изд.,стереотип. - СПб. : Лань, 2019. - 912с. – Текст: непосредственный.
3. Бортаковский, А.С. Аналитическая геометрия в примерах и задачах: Учебное пособие / А.С. Бортаковский, А.В. Пантелеев. - 2-е изд., стер. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 496 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=515990>. (дата обращения: 26.07.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей ЭБС znanium.com. — Текст : электронный

### 6.2. Дополнительная литература

1. Привалов, И.И. Аналитическая геометрия : учебник / И. И. Привалов. - 38-е изд., стереотип. - СПб. : Лань, 2010. - 304с. – Текст: непосредственный.
2. Привалов, И. И. Аналитическая геометрия : учебник для вузов / И. И. Привалов. — 40-е изд., стер. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 233 с. — (Бакалавр и специалист). — ISBN 978-5-534-01262-0. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/433810> (дата обращения: 26.07.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей ЭБС Юрайт. — Текст : электронный
3. Ильин, В.А. Аналитическая геометрия [Электронный ресурс] : Учеб. Для вузов / Ильин В.А., Позняк Э.Г. - 7-е изд., стер. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2012. - (Курс высшей математики и математической физики). - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922105118.html>. (дата обращения: 26.07.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей ЭБС Консультант студента. — Текст : электронный

4. Остыловский, А. Н. Аналитическая геометрия [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Н. Остыловский. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2011. - 92 с. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229150> (дата обращения: 26.07.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей ЭБС Университетская библиотека онлайн. — Текст : электронный
5. Баврин И.И. Аналитическая геометрия: Учебник для вузов./ Баврин И.И. М.: Высш.шк., 2005. - 85 с. – Текст: непосредственный.
6. Веселов А.П. Лекции по аналитической геометрии: Учеб. пособие./ А.П.Веселов, Е.В.Троицкий- СПб.: Лань, 2003.- 160 с. – Текст: непосредственный.

### **6.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. <http://mathhelpplanet.com>,
2. <http://eek.diary.ru/p165970944.htm>

## **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.Грань Т.Н., Холина С.А. Методические рекомендации по проведению лекционных занятий.

2.Грань Т.Н., Холина С.А. Методические рекомендации по проведению лабораторных и практических занятий.

## **8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **Лицензионное программное обеспечение:**

Microsoft Windows

Microsoft Office

Kaspersky Endpoint Security

### **Информационные справочные системы:**

Система ГАРАНТ

Система «КонсультантПлюс»

### **Профессиональные базы данных**

fgosvo.ru

pravo.gov.ru

www.edu.ru

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной

аттестации, укомплектованные учебной мебелью, доской, демонстрационным оборудованием.

- помещения для самостоятельной работы, укомплектованные учебной мебелью, персональными компьютерами с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду МГОУ;

- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, укомплектованные мебелью (шкафы/стеллажи), наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями;

- лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием: комплект учебной мебели, проектор, проекционная доска, персональный компьютер с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду МГОУ.