

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Факультет математики и естественных наук



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по образовательной деятельности КФУ  
Проф. Д.А. Гаурский  
\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

подписано электронно-цифровой подписью

**Программа дисциплины**  
**Аналитическая геометрия Б1.Б.13**

Направление подготовки: 02.03.01 - Математика и компьютерные науки

Профиль подготовки: Математическое и компьютерное моделирование

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Костин А.В., Костина Н.Н.

**Рецензент(ы):**

Анисимова Т.И.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Анисимова Т. И.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_ от "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Елабужского института КФУ (Факультет математики и естественных наук):

Протокол заседания УМК No \_\_\_ от "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No 1016720219

Казань  
2019

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Костин А.В. Кафедра математики и прикладной информатики Факультет математики и естественных наук, AVKostin@kpfu.ru ; доцент, к.н. (доцент) Костина Н.Н. Кафедра математики и прикладной информатики Факультет математики и естественных наук, NaNKostina@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование систематических знаний в области аналитической геометрии, овладение алгебраическими методами изучения геометрических объектов.

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.Б.13 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 02.03.01 Математика и компьютерные науки и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 1 курсе, 1, 2 семестры.

Для освоения дисциплины необходимы знания элементарной школьной геометрии и алгебры. Курс 'Аналитическая геометрия' тесно связан с курсом алгебры. Освоение курса необходимо как предшествующее для изучения курса 'Дифференциальная геометрия и топология'

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

| Шифр компетенции                        | Расшифровка приобретаемой компетенции   |
|---|---|
| ОПК-1<br>(профессиональные компетенции) | готовностью использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности |
| ПК-1<br>(профессиональные компетенции)  | способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области  |
| ПК-2<br>(профессиональные компетенции)  | способностью математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики   |
| ПК-3<br>(профессиональные компетенции)  | способностью строго доказывать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата  |

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основные понятия геометрии, определения и свойства математических объектов в этой области, формулировки утверждений, методы их доказательства, возможные сферы их приложений, в том числе в компьютерном моделировании геометрических объектов и явлений

2. должен уметь:

решать задачи вычислительного и теоретического характера в области геометрии трехмерного евклидова (аффинного) пространства и проективной плоскости, доказывать утверждения

3. должен владеть:

математическим аппаратом геометрии, аналитическими методами исследования геометрических объектов

4. должен демонстрировать способность и готовность:

применять результаты освоения дисциплины в профессиональной деятельности

#### **4. Структура и содержание дисциплины/ модуля**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы) 216 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 1 семестре; экзамен во 2 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

##### Тематический план дисциплины/модуля

| N  | Раздел Дисциплины/ Модуля                                      | Семестр | Неделя семестра | Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах) |                      |                     | Текущие формы контроля |
|----|--|---------|-----------------|--|----------------------|---------------------|------------------------|
|    |  |         |                 | Лекции   | Практические занятия | Лабораторные работы |                        |
| 1. | Тема 1. Векторы. Операции над векторами.                       | 1       |                 | 18   | 8                    | 0                   |                        |
| 2. | Тема 2. Метод координат. Прямые и плоскости.                   | 1       |                 | 16   | 15                   | 0                   |                        |
| 3. | Тема 3. Кривые второго порядка                                 | 1       |                 | 20   | 13                   | 0                   |                        |
| 4. | Тема 4. Геометрические преобразования плоскости и пространства | 2       |                 | 10   | 10                   | 0                   |                        |
| 5. | Тема 5. Поверхности в евклидовом пространстве                  | 2       |                 | 8  | 8                    | 0                   |                        |
|    | Тема . Итоговая форма контроля                                 | 1       |                 | 0  | 0                    | 0                   | Зачет                  |
|    | Тема . Итоговая форма контроля                                 | 2       |                 | 0  | 0                    | 0                   | Экзамен                |
|    | Итого  |         |                 | 72   | 54                   | 0                   |                        |

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### Тема 1. Векторы. Операции над векторами.

###### **лекционное занятие (18 часа(ов)):**

Векторы. Линейные операции над векторами. Линейная зависимость векторов. Базис и размерность векторного пространства. Ортонормированные базисы. Координаты вектора относительно данного базиса и из свойства. Векторные подпространства. Проекции векторов на плоскость и прямую как линейные отображения. Ортогональная проекция вектора на ось и ее свойства. Скалярное произведение и его свойства. Формулы для вычисления скалярного произведения векторов, модуля вектора, угла между векторами, расстояния между точками в прямоугольной декартовой системе координат. Векторное произведение векторов: определение, формулы для вычисления, свойства и приложения. Смешанное произведение векторов: определение, формулы для вычисления, свойства и приложения.

###### **практическое занятие (8 часа(ов)):**

Векторы. Линейные операции над векторами. Линейная зависимость векторов. Базис и размерность векторного пространства. Ортонормированные базисы. Координаты вектора относительно данного базиса и из свойства. Векторные подпространства. Проекции векторов на плоскость и прямую как линейные отображения. Ортогональная проекция вектора на ось и ее свойства. Скалярное произведение и его свойства. Формулы для вычисления скалярного произведения векторов, модуля вектора, угла между векторами, расстояния между точками в прямоугольной декартовой системе координат. Векторное произведение векторов: определение, формулы для вычисления, свойства и приложения. Смешанное произведение векторов: определение, формулы для вычисления, свойства и приложения.

##### Тема 2. Метод координат. Прямые и плоскости.

### **лекционное занятие (16 часа(ов)):**

Метод координат на плоскости и в пространстве. Аффинная и прямоугольная декартова системы координат на плоскости и в пространстве; определение координат точки. Вычисление координат вектора по координатам его начала и конца. Вычисление расстояния между двумя точками. Деление отрезка в данном отношении. Геометрический смысл уравнений и неравенств с двумя переменными. Полярная система координат на плоскости, цилиндрическая и сферическая системы координат в пространстве. Формулы преобразования координат. Различные способы задания прямой на плоскости. Прямая в аффинной и прямоугольной декартовой системах координат. Расположение прямой относительно координатной системы. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Геометрический смысл знака многочлена  $Ax+By+C$ . Расстояние от точки до прямой. Угол между двумя прямыми. Различные способы задания плоскости в пространстве. Плоскость в аффинной и прямоугольной декартовой системах координат. Расположение плоскости относительно координатной системы. Взаимное расположение двух и трёх плоскостей. Геометрический смысл знака многочлена  $Ax+By+Cz+D$ . Расстояние от точки до плоскости. Угол между двумя плоскостями. Пучки и связки плоскостей. Различные способы задания прямой в пространстве. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости. Расстояние от точки до прямой. Угол между двумя прямыми. Расстояние между скрещивающимися прямыми.

### **практическое занятие (15 часа(ов)):**

Метод координат на плоскости и в пространстве. Аффинная и прямоугольная декартова системы координат на плоскости и в пространстве; определение координат точки. Вычисление координат вектора по координатам его начала и конца. Вычисление расстояния между двумя точками. Деление отрезка в данном отношении. Геометрический смысл уравнений и неравенств с двумя переменными. Полярная система координат на плоскости, цилиндрическая и сферическая системы координат в пространстве. Формулы преобразования координат. Различные способы задания прямой на плоскости. Прямая в аффинной и прямоугольной декартовой системах координат. Расположение прямой относительно координатной системы. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Геометрический смысл знака многочлена  $Ax+By+C$ . Расстояние от точки до прямой. Угол между двумя прямыми. Различные способы задания плоскости в пространстве. Плоскость в аффинной и прямоугольной декартовой системах координат. Расположение плоскости относительно координатной системы. Взаимное расположение двух и трёх плоскостей. Геометрический смысл знака многочлена  $Ax+By+Cz+D$ . Расстояние от точки до плоскости. Угол между двумя плоскостями. Пучки и связки плоскостей. Различные способы задания прямой в пространстве. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости. Расстояние от точки до прямой. Угол между двумя прямыми. Расстояние между скрещивающимися прямыми.

## **Тема 3. Кривые второго порядка**

### **лекционное занятие (20 часа(ов)):**

Окружность, эллипс, гипербола, парабола (определения, вывод канонических уравнений, свойства). Фокальные радиусы. Параметрические уравнения. Эксцентриситет. Директрисы. Уравнения эллипса, гиперболы и параболы в полярных координатах. Общее уравнение линии второго порядка. Пересечение линии второго порядка с прямой. Асимптотические направления. Асимптоты. Центр линии второго порядка. Касательная к линии второго порядка. Оптические свойства эллипса, гиперболы и параболы. Диаметры линии второго порядка. Сопряжённые направления, сопряжённые диаметры. Главные диаметры. Приведение общего уравнения линии второго порядка к каноническому виду.

### **практическое занятие (13 часа(ов)):**

Окружность, эллипс, гипербола, парабола (определения, вывод канонических уравнений, свойства). Фокальные радиусы. Параметрические уравнения. Эксцентриситет. Директрисы. Уравнения эллипса, гиперболы и параболы в полярных координатах. Общее уравнение линии второго порядка. Пересечение линии второго порядка с прямой. Асимптотические направления. Асимптоты. Центр линии второго порядка. Касательная к линии второго порядка. Оптические свойства эллипса, гиперболы и параболы. Диаметры линии второго порядка. Сопряжённые направления, сопряжённые диаметры. Главные диаметры. Приведение общего уравнения линии второго порядка к каноническому виду.

#### **Тема 4. Геометрические преобразования плоскости и пространства**

##### **лекционное занятие (10 часа(ов)):**

Группа преобразований множества, подгруппа группы преобразований. Определение движения. Частные виды движений. Свойства движений. Аналитическое задание движений. Классификация движений. Группа движений и её подгруппы. Подобия плоскости. Гомотетия. Разложение подобия в произведение гомотетии и движения. Классификация подобий. Группа подобий и её подгруппы. Подобие фигур. Аффинные преобразования. Перспективно-аффинные преобразования. Группа аффинных преобразований плоскости и её подгруппы. Аффинная эквивалентность фигур. Эрлангенская программа Ф.Клейна. Геометрические преобразования пространства (обзорно). Движения, подобия, аффинные преобразования трёхмерного евклидова пространства.

##### **практическое занятие (10 часа(ов)):**

Группа преобразований множества, подгруппа группы преобразований. Определение движения. Частные виды движений. Свойства движений. Аналитическое задание движений. Классификация движений. Группа движений и её подгруппы. Подобия плоскости. Гомотетия. Разложение подобия в произведение гомотетии и движения. Классификация подобий. Группа подобий и её подгруппы. Подобие фигур. Аффинные преобразования. Перспективно-аффинные преобразования. Группа аффинных преобразований плоскости и её подгруппы. Аффинная эквивалентность фигур. Эрлангенская программа Ф.Клейна. Геометрические преобразования пространства (обзорно). Движения, подобия, аффинные преобразования трёхмерного евклидова пространства.

#### **Тема 5. Поверхности в евклидовом пространстве**

##### **лекционное занятие (8 часа(ов)):**

Поверхности вращения, цилиндрические и конические поверхности; их параметрические и неявные уравнения. Поверхности второго порядка в трёхмерном евклидовом пространстве как геометрические места точек, их канонические уравнения. Прямолинейные образующие поверхностей второго порядка.

##### **практическое занятие (8 часа(ов)):**

Поверхности вращения, цилиндрические и конические поверхности; их параметрические и неявные уравнения. Поверхности второго порядка в трёхмерном евклидовом пространстве как геометрические места точек, их канонические уравнения. Прямолинейные образующие поверхностей второго порядка.

### **4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)**

| <b>N</b> | <b>Раздел Дисциплины</b>                 | <b>Семестр</b> | <b>Неделя семестра</b> | <b>Виды самостоятельной работы студентов</b>                     | <b>Трудоемкость (в часах)</b> | <b>Формы контроля самостоятельной работы</b> |
|----------|--|----------------|------------------------|--|-------------------------------|--|
| 1.       | Тема 1. Векторы. Операции над векторами. | 1              |                        | Изучение материалов лекций, основной и дополнительной литературы | 6                             | Устный опрос                                 |

| N  | Раздел Дисциплины  | Семестр | Неделя семестра | Виды самостоятельной работы студентов                            | Трудоемкость (в часах) | Формы контроля самостоятельной работы |
|----|--|---------|-----------------|--|------------------------|---------------------------------------|
| 2. | Тема 2. Метод координат. Прямые и плоскости.                   | 1       |                 | Изучение материалов лекций, основной и дополнительной литературы | 6                      | Устный опрос                          |
| 3. | Тема 3. Кривые второго порядка                                 | 1       |                 | Изучение материалов лекций, основной и дополнительной литературы | 6                      | Письменное домашнее задание           |
| 4. | Тема 4. Геометрические преобразования плоскости и пространства | 2       |                 | Изучение материалов лекций, основной и дополнительной литературы | 16                     | Презентация                           |
| 5. | Тема 5. Поверхности в евклидовом пространстве                  | 2       |                 | Изучение материалов лекций, основной и дополнительной литературы | 20                     | Устный опрос                          |
|    | Итого  |         |                 |  | 54                     |                                       |

## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

В преподавании дисциплины используются следующие образовательные технологии:

Информационные технологии - обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам (теоретически к неограниченному объему и скорости доступа), увеличения контактного взаимодействия с преподавателем, построения индивидуальных траекторий подготовки и объективного контроля и мониторинга знаний студентов.

Проблемное обучение - стимулирование студентов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы.

Контекстное обучение - мотивация студентов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением.

Междисциплинарное обучение - использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте решаемой задачи.

Опережающая самостоятельная работа - изучение студентами нового материала до его изучения в ходе аудиторных занятий.

## 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

### Тема 1. Векторы. Операции над векторами.

Устный опрос , примерные вопросы:

1. Направленные отрезки и векторы. Сложение и вычитание векторов. 2. Умножение вектора на число. 3. Линейная зависимость векторов. 4. Базис. Координаты вектора относительно данного базиса. 5. Проекция вектора на ось. 6. Скалярное произведение векторов. 7. Векторное произведение векторов. 8. Смешанное произведение векторов.

## **Тема 2. Метод координат. Прямые и плоскости.**

Устный опрос , примерные вопросы:

1. Аффинная и прямоугольная декартова системы координат на плоскости и в пространстве. Деление отрезка в данном отношении. 2. Полярная система координат на плоскости. Цилиндрическая и сферическая системы координат. 3. Преобразование аффинной системы координат в аффинную (на плоскости и в пространстве). 4. Преобразование прямоугольной декартовой системы координат в прямоугольную декартову (на плоскости и в пространстве). 5. Различные способы задания прямой на плоскости. Пучки прямых. 6. Различные способы задания плоскости в трёхмерном пространстве. Пучки и связки плоскостей. 7. Различные способы задания прямой в пространстве. 8. Геометрический смысл знака многочленов  $Ax+By+C$  на плоскости и  $Ax+By+Cz+D$  ? в пространстве. 9. Расстояние от точки до прямой на плоскости. 10. Угол между двумя прямыми на плоскости. 11. Расстояние от точки до плоскости. Угол между двумя плоскостями.

## **Тема 3. Кривые второго порядка**

Письменное домашнее задание , примерные вопросы:

1. Нахождение координат центра линии второго порядка. 2. Нахождение асимптотических направлений. 3. Нахождение главных направлений линии второго порядка. 4. Приведение уравнения эллиптического типа к каноническому виду. 5. Приведение уравнения гиперболического типа к каноническому виду. 6. Приведение уравнения параболического типа к каноническому виду.

## **Тема 4. Геометрические преобразования плоскости и пространства**

Презентация , примерные вопросы:

1. Группа преобразований множества. Критерий подгруппы. 2. Движения плоскости. 3. Аналитическое задание движения плоскости. 4. Классификация движений плоскости. 5. Группа движений плоскости и её подгруппы. Группа симметрий геометрической фигуры. 6. Гомотетия на плоскости. Произведение гомотетии и движения. 7. Подобия плоскости. Аналитическое задание подобия. 8. Группа подобий плоскости и её подгруппы. 9. Аффинные преобразования плоскости. Группа аффинных преобразований плоскости и её подгруппы.

## **Тема 5. Поверхности в евклидовом пространстве**

Устный опрос , примерные вопросы:

1. Приведение общего уравнения линии второго порядка к каноническому виду. 2. Поверхности вращения. 3. Цилиндрические поверхности. 4. Конические поверхности. 5. Эллипсоид. 6. Гиперболоиды. 7. Параболоиды. 8. Прямолинейные образующие поверхностей второго порядка.

## **Итоговая форма контроля**

зачет и экзамен (в 1 семестре)

## **Итоговая форма контроля**

зачет и экзамен (в 2 семестре)

Примерные вопросы к :

Вопросы к зачёту(1 семестр)

1. Направленные отрезки и векторы. Сложение и вычитание векторов.
2. Умножение вектора на число.
3. Линейная зависимость векторов.
4. Базис. Координаты вектора относительно данного базиса.
5. Проекция вектора на ось.
6. Скалярное произведение векторов.
7. Векторное произведение векторов.

8. Смешанное произведение векторов.
9. Аффинная и прямоугольная декартова системы координат на плоскости и в пространстве. Деление отрезка в данном отношении.
10. Полярная система координат на плоскости. Цилиндрическая и сферическая системы координат.
11. Преобразование аффинной системы координат в аффинную (на плоскости и в пространстве).
12. Преобразование прямоугольной декартовой системы координат в прямоугольную декартову (на плоскости и в пространстве).
13. Различные способы задания прямой на плоскости. Пучки прямых.
14. Различные способы задания плоскости в трёхмерном пространстве. Пучки и связки плоскостей.
15. Различные способы задания прямой в пространстве.
16. Геометрический смысл знака многочленов  $Ax+By+C$  на плоскости и  $Ax+By+Cz+D$  ? в пространстве.
17. Расстояние от точки до прямой на плоскости.
18. Угол между двумя прямыми на плоскости.
19. Расстояние от точки до плоскости. Угол между двумя плоскостями.
20. Взаимное расположение двух прямых на плоскости и в пространстве.
21. Взаимное расположение прямой и плоскости.
22. Взаимное расположение двух и трёх плоскостей.
23. Расстояние от точки до прямой в пространстве. Расстояние между скрещивающимися прямыми.
24. Эллипс.
25. Гипербола.
26. Парабола.
27. Директрисы эллипса и гиперболы. Уравнения эллипса, гиперболы и параболы в полярных координатах.
- Вопросы к экзамену (2 семестр)
28. Общее уравнение линии второго порядка. Мнимые точки линии второго порядка. Пересечение линии второго порядка с прямой.
29. Асимптотические направления линии второго порядка. Асимптоты.
30. Центр линии второго порядка.
31. Касательная к линии второго порядка.
32. Диаметры линии второго порядка.
33. Сопряжённые направления.
34. Главные направления. Главные диаметры (оси).
35. Классификация линий второго порядка.
36. Приведение общего уравнения линии второго порядка к каноническому виду.
37. Поверхности вращения.
38. Цилиндрические поверхности.
39. Конические поверхности.
40. Эллипсоид.
41. Гиперболоиды.
42. Параболоиды.
43. Прямолинейные образующие поверхностей второго порядка.
44. Группа преобразований множества. Критерий подгруппы.
45. Движения плоскости.
46. Аналитическое задание движения плоскости.

47. Классификация движений плоскости.
48. Группа движений плоскости и её подгруппы. Группа симметрий геометрической фигуры.
49. Гомотетия на плоскости. Произведение гомотетии и движения.
50. Подобия плоскости. Аналитическое задание подобия.
51. Группа подобий плоскости и её подгруппы.
52. Аффинные преобразования плоскости. Группа аффинных преобразований плоскости и её подгруппы.

### 7.1. Основная литература:

1. Александров, А. Д. Геометрия: учебник / А. Д. Александров, Н. Ю. Нецветаев - 2-е изд., исправленное. - СПб.: БХВ-Петербург, 2010. - 612 с. - URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=350711>
2. Кузовлев В.П. Курс геометрии: элементы топологии, дифференциальная геометрия, основания геометрии [Электронный ресурс] : учебник / В.П. Кузовлев, Н.Г. Подаева. - М.: Физматлит, 2012. - 207 с. - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/59618/#1>
3. Сборник задач по геометрии : учебное пособие / Под ред.В.Т.Базылева. - 2-е изд.,стер. - СПб.: Лань, 2008. - 256с. - (101 экз.).

### 7.2. Дополнительная литература:

1. Атанасян Л.С. Геометрия / Л.С. Атанасян, В.Т. Базылев. В 2-х ч. Ч.2 :Учеб. пособие . - 2-е изд-е,стер. - М.: КНОРУС, 2011. - 424 с. (10 экз.).
2. Беклемишева, Л.А. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре [Электронный ресурс]: Учеб. пособие / Беклемишева Л.А., Петрович А.Ю., Чубаров И.А. Под ред. Д.В. Беклемишева. - 2-е изд., перераб. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. - URL <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922100106.html>
3. Цубербиллер, О.Н. Задачи и упражнения по аналитической геометрии [Электронный ресурс]: учебное пособие. - СПб.: Лань, 2009. - 337 с. URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/430/#1>

### 7.3. Интернет-ресурсы:

- Бесплатный ресурс для студентов - <http://math24.ru/calculus-list.html>  
Образовательный математический сайт - <http://www.exponenta.ru/>  
Общероссийский математический портал - <http://www.mathnet.ru>  
Общероссийский математический портал - Math-Net.Ru  
Электронные публикации - [www.math.msu.su/publications](http://www.math.msu.su/publications)

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Аналитическая геометрия" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен студентам. Электронная библиотечная система "Консультант студента" предоставляет полнотекстовый доступ к современной учебной литературе по основным дисциплинам, изучаемым в медицинских вузах (представлены издания как чисто медицинского профиля, так и по естественным, точным и общественным наукам). ЭБС предоставляет вузу наиболее полные комплекты необходимой литературы в соответствии с требованиями государственных образовательных стандартов с соблюдением авторских и смежных прав.

Интерактивная трибуна, экран, проектор.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 02.03.01 "Математика и компьютерные науки" и профилю подготовки Математическое и компьютерное моделирование .

Автор(ы):

Костин А.В. \_\_\_\_\_

Костина Н.Н. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Анисимова Т.И. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.