

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего профессионального образования  
**«Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и  
 Николая Григорьевича Столетовых»**  
 (ВлГУ)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор

по учебно-методической работе

А.А.Панфилов

« 17 » \_\_\_\_\_ 04 \_\_\_\_\_ 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**"Алгебра и геометрия"**

**Направление подготовки** 01.03.02 «Прикладная математика и информатика»

**Уровень высшего образования** Бакалавриат

**Форма обучения** очная  
 (очная, очно-заочная, заочная)

Семестр	Трудоем- кость (зач. ед, /час.)	Лекций, (час.)	Практ. занятий, (час.)	Лаборат. работ, (час.)	СРС, (час.)	Форма промежуточного контроля(экз./зач)
1	5/180	36	36	-	72	Экзамен(36)
2	4/144	18	36	-	54	Экзамен(36)
<b>Итого</b>	9/324	54	72		126	2 экзамена(72)

Владимир 2015

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина "Алгебра и геометрия" обеспечивает подготовку по следующим разделам : линейной алгебре и аналитической геометрии, матричного исчисления, векторного исчисления, алгебраическим структурам.

**Целями освоения дисциплины «Алгебра и геометрия» являются:**

1. Формирование навыков логического мышления
2. Формирование практических навыков использования математических методов и формул.
3. Ознакомление с основами теоретических знаний по классическим разделам математики.
4. Подготовка в области построения и использования различных математических моделей

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина "Алгебра и геометрия" относится к базовой части блока Б1 ОПОП подготовки бакалавров по направлению «Прикладная математика и информатика».

*Взаимосвязь с другими дисциплинами*

Курс "Алгебра и геометрия" основывается на знании школьного курса математики.

Полученные знания могут быть использованы в дисциплинах: Численные методы, Дифференциальные уравнения, Дискретная математика, Теория вероятностей и математическая статистика, Методы оптимизации, Алгоритмы и алгоритмические языки, Языки и методы программирования, Компьютерная графика.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими **общепрофессиональными компетенциями (ОПК):**

способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой (ОПК-1)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими **профессиональными компетенциями (ПК)**:

способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат (ПК-2)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

основы линейной алгебры и аналитической геометрии, матричного исчисления, векторного исчисления, основы алгебраических структур (ОПК-1);

**Уметь:**

- применять теоретические знания при решении математических задач (ОПК-1);
- проводить анализ и обработку экспериментальных данных (ПК-2);

**Владеть:**

- основными приемами решения математических задач (ПК-2)

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. ТРУДОЕМКОСТЬ И ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц (324 часа): 5 зачетных единиц в 1 семестре и 4 зачетные единицы во 2-ом. Распределение трудоемкости по видам занятий в семестрах представлено в таблице.

п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы с применением интерактивных методов (в часах/ %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
				Лекции	Семинары	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС			КП / КР
1	4.1.1.,4.1.2.	1	1	2		2			4		1/25	
2	4.1.3.	1	2	2		2			4		1/25	
3	4.1.3.	1	3	2		2			4		1/25	
4	4.1.4.	1	4	2		2			4		1/25	
5	4.1.5.	1	5	2		2			4		1/25	

6	4.1.6.	1	6	2		2		КР №1	4		1/25	Рейтинг-контроль №1
7	4.1.7.	1	7	2		2			4		1/25	
8	4.1.7.	1	8	2		2			4		1/25	
9	4.1.8.	1	9	2		2			4		1/25	
10	4.1.8.,4.1.9.	1	10	2		2			4		1/25	
11	4.1.9.	1	11	2		2			4		2/50	
12	4.1.10.	1	12	2		2		КР №2	4			Рейтинг –контроль №2
13	4.1.11.	1	13	2		2			4		1/25	
14	4.1.11.	1	14	2		2			4		1/25	
15	4.1.12.	1	15	2		2			4		1/25	
16	4.1.12.,4.1.13	1	16	2		2			4		1/25	
17	4.1.14.	1	17	2		2			4		2/50	
18	4.1.14.,4.1.15	1	18	2		2		КР №3	4			Рейтинг –контроль №3
Всего часов в 1-ом семестре				36		36			72		18/25	Экзамен(36)
1	4.1.16.	2	1	2		2			3		1/25	
2	4.1.16.	2	2			2			3		1/50	
3	4.1.17.	2	3	2		2			3		1/25	
4	4.1.17.	2	4			2			3		1/50	
5	4.1.18.	2	5	2		2			3		1/25	
6	4.1.18.	2	6			2		КР №1	3		1/50	Рейтинг –контроль №1
7	4.1.19.	2	7	2		2			3		2/50	
8	4.1.19.	2	8			2			3			
9	4.1.20.	2	9	2		2			3		1/25	
10	4.1.20.	2	10			2			3			
11	4.1.21.	2	11	2		2			3		1/25	
12	4.1.21.	2	12			2		КР №2	3			Рейтинг –контроль №2

13	4.1.22.-4.1.24	2	13	2		2			3			
14	4.1.23.,4.1.24	2	14			2			3			
15	4.1.25.-4.1.29.	2	15	2		2			3		1/25	
16	4.1.25.-4.1.29.	2	16			2			3		1/50	
17	4.1.30.-4.1.33.	2	17	2		2			3			
18	4.1.30.-4.1.33.	2	18			2		КР №3	3			Рейтинг –контроль №3
Всего часов во 2-м семестре				18		36			54		13/24	Экзамен(36)
Всего часов				54		72			126		27/24,5	Экзамен /экзамен

## ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ КУРС

### СЕМЕСТР 1

#### Глава «СИСТЕМА ЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ И МАТРИЧНАЯ АЛГЕБРА»

- 4.1.1. Системы линейных уравнений малых порядков. Определитель второго и третьего порядков. Правило Крамера для систем линейных уравнений малых порядков.
- 4.1.2. Понятие матрицы, квадратные матрицы; строки, столбцы. Сложение матриц и умножение матриц на число. Транспонирование матриц. Свойства этих операций. Произведение матриц. Ассоциативность произведения. Другие свойства произведения матриц.
- 4.1.3. Системы линейных уравнений. Совместные, несовместные; определенные, неопределенные системы. Матрица системы. Равносильные системы. Элементарные преобразования систем. Критерий Кронекера-Капелли совместности системы. Ступенчатый вид. Метод Гаусса. Однородные системы линейных уравнений. Фундаментальная система решений.
- 4.1.4. Определители, их свойства. Определитель треугольной матрицы. Теорема единственности. Минор и алгебраическое дополнение. Разложение по строке (столбцу). Определитель произведения матриц. Определители матриц специального вида.
- 4.1.5. Обратная матрица; определение и единственность. Формула обратной матрицы.

Решение матричных уравнений и систем линейных уравнений матричным методом.

- 4.1.6. Правило Крамера. Критерий существования ненулевого решения у однородной системы линейных уравнений.

### **ГЛАВА «ВЕКТОРЫ»**

- 4.1.7. Длина, направляющие косинусы вектора, орт. Координаты вектора, их единственность. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Действия над векторами в координатах.
- 4.1.8. Скалярное произведение. Определение, физический смысл, свойства и запись в координатах.
- 4.1.9. Векторное произведение. Определение, физический смысл, свойства и запись в координатах.
- 4.1.10 Смешанное произведение. Определение, свойства и метод вычисления Геометрический смысл.

### **ГЛАВА «ЛИНЕЙНЫЕ ПРОСТРАНСТВА»**

- 4.1.11 Определение и примеры линейных пространств. Пространство строк (столбцов). Простейшие свойства аксиом. Линейная зависимость и независимость векторов. Базис. Разложение вектора по базису, координаты вектора в данном базисе. Размерность пространства.
- 4.1.12 Скалярное произведение в линейном пространстве. Евклидовы пространства. Неравенство Коши-Буняковского. Длина вектора. Неравенство треугольника. Угол между векторами. Ортогональные и ортонормированные базисы; теорема о разложении вектора по ортонормированному базису.
- 4.1.13 Линейные операторы. Примеры линейных операторов. Матрица линейного оператора. Вычисление образа вектора с использованием матрицы оператора.
- 4.1.14 Собственные числа и собственные вектора. Теорема о вычислении собственных чисел и векторов.
- 4.1.15 Проблема диагонализации линейного оператора. Диагонализация линейного оператора, имеющего простой спектр.

## СЕМЕСТР 2

### ГЛАВА «АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ»

- 4.1.16 Прямая линия на плоскости. Векторное, параметрическое и общее уравнение прямой на плоскости. Вектор, перпендикулярный прямой. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Расстояние от точки до прямой. Запись уравнения прямой по заданным элементам (две точки, точка и вектор перпендикулярный прямой, точка и вектор направленный по прямой). Взаимное расположение прямой и точки.
- 4.1.17 Плоскость в пространстве (те же вопросы, что и выше).
- 4.1.18 Прямая в пространстве. Каноническое и параметрическое уравнения. Общее уравнение прямой в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве. Взаимное расположение двух прямых в пространстве.
- 4.1.19 Кривые второго порядка. Эллипс. Гипербола. Парабола.
- 4.1.20 Приведение уравнения кривой второго порядка к каноническому виду. Классификация. Случай невырожденных кривых второго порядка.
- 4.1.21 Поверхности второго порядка. Эллипсоиды. Однополостный и двуполостный гиперболоиды. Эллиптический и гиперболический параболоиды. Конусы и цилиндры второго порядка.

### ГЛАВА «МНОЖЕСТВА»

- 4.1.22 Понятие множества, принадлежность. Пустое множество. Аксиома равенства множеств. Задание множеств условием. Операции над множествами. Подмножества. Пары, декартовы произведения.
- 4.1.23 Отображения множеств. Взаимно-однозначные (инъективные) отображения, сюръективные отображения. Композиция отображений, ассоциативность композиции (Д). Биекции. Обратное отображение. Теорема о биекции (Д).
- 4.1.24 Равномощные множества. Конечные и счетные множества.
- 4.1.25 Отношения на множестве, рефлексивные, симметричные, антисимметричные транзитивные отношения. Отношения порядка и отношения эквивалентности. Теорема об отношении эквивалентности (Д).

### ГЛАВА «АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ»

- 4.1.26 Операции на множестве, коммутативные, ассоциативные. Нейтральный элемент, его единственность (Д). Обратимые элементы. Свойства операции обращения (Д). Моноид, полугруппа. Примеры.
- 4.1.27 Группы, подгруппы. Абелевы группы. Примеры групп. Порядок элемента и порядок группы. Подгруппа, порожденная одним элементом.

- 4.1.28 Группа подстановок. Транспозиции. Теорема о системе порождающих группы подстановок. Четность и нечетность подстановки (Д).
- 4.1.29 Кольца. Делители нуля и нильпотентные элементы в кольце. Группа обратимых элементов в кольце. Примеры. Кольцо вычетов. Поле.

### **ГЛАВА «КОМПЛЕКСНЫЕ ЧИСЛА И МНОГОЧЛЕНЫ»**

- 4.1.30 Определение комплексного числа, их геометрическая интерпретация. Действительная и мнимая части комплексного числа. Теорема о поле  $\mathbb{C}$  чисел. Операция сопряжения, ее геометрическая интерпретация. Свойства сопряжения.
- 4.1.31 Модуль и аргумент комплексного числа. Тригонометрическая и показательная форма записи  $z$  числа. Свойство комплексной экспоненты. Формула Муавра. Свойства модуля комплексных чисел. Решение квадратных уравнений над полем комплексных чисел.
- 4.1.32 Многочлен, степень многочлена. Операции над многочленами. Кольцо многочленов.
- 4.1.33 Корни многочлена. Теорема Безу. Основная теорема алгебры



## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

### **5.1. Активные и интерактивные формы обучения**

С целью формирования и развития профессиональных навыков студентов в учебном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой: компьютерные симуляции, математические тренинги, индивидуальные домашние работы.

### **5.2. Самостоятельная работа студентов**

Самостоятельная (внеаудиторная) работа студентов включает закрепление теоретического материала при подготовке к выполнению контрольных заданий, а также при выполнении индивидуальной домашней работы. Основа самостоятельной работы - изучение литературы по рекомендованным источникам и конспекту лекций, решение выданных преподавателем практики задач.

### **5.3. Мультимедийные технологии обучения**

Некоторые из лекционных и практических занятий проводятся в виде презентаций в мультимедийной аудитории с использованием компьютерного проектора.

Студентам предоставляется компьютерный курс лекций. Компьютерные технологии используются для оформления типовых расчетов.

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СРС.**

В рамках документа «Положение о рейтинговой системе комплексной оценки знаний студентов» разработан регламент проведения и оценивания контрольных действий. Процедура оценивания знаний, умений, навыков по дисциплине включает учет успешности выполнения ряда мероприятий: текущего контроля (контрольных работ, рейтинг-контролей); самостоятельной работы (типовых расчетов, курсовых работ и др.) и промежуточной аттестации (зачета, зачета с оценкой или экзамена).

Публикуемые компоненты ФОС:

1. Полный список теоретических вопросов промежуточной аттестации (несменяемая часть).
2. Типовые формы текущей аттестации (КР).

### 3. Типовые формы самостоятельной работы (ТР).

Для генерирования сменяемой части оценочных средств (задач), используются материалы библиотеки ВлГУ и указанных там же специальных сайтов.

1 семестр

#### **Текущий контроль в форме рейтинг-контроля**

##### Рейтинг-контроль 1.

«Системы линейных уравнений и матричная алгебра»

Контрольная работа к рейтинг-контролю. Типы задач.

1. Действия с матрицами.
2. Алгебраические дополнения и миноры. Разложение определителя по строке или столбцу.
3. Обратная матрица. Ранг матрицы.
4. Матричный метод решения систем линейных уравнений малых порядков.

##### Рейтинг-контроль 2.

«Метод Гаусса. Векторная алгебра»

Контрольная работа к рейтинг-контролю. Типы задач.

1. Метод Гаусса.
2. Модуль вектора. Направляющие косинусы.
3. Критерий коллинеарности векторов.
4. Скалярное произведение векторов. Угол между векторами.
5. Векторное и смешанное произведение векторов.

##### Рейтинг-контроль 3.

«Линейные пространства»

Контрольная работа к рейтинг-контролю. Типы задач.

1. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов.
2. Базис. Преобразование базиса. Матрица перехода.
3. Линейные операторы. Матрица линейного оператора.
4. Евклидовы пространства. Процесс ортогонализации Грама-Шмидта.

#### **Промежуточная аттестация в форме экзамена.**

##### Вопросы к экзамену.

1. Матрицы, виды матриц. Линейные операции над матрицами.
2. Умножение матриц. Транспонирование матрицы. Свойства операции транспонирования.
3. Подстановки. Определители. Свойства определителей.
4. Практическое вычисление определителей. Теорема Лапласа.
5. Обратная матрица. Элементарные преобразования матрицы. Ранг матрицы. Способы вычисления ранга матрицы.
6. Системы линейных уравнений. Критерий совместности системы линейных уравнений.
7. Способы решения систем линейных уравнений: метод Гаусса, формулы Крамера, метод обратной матрицы.

8. Векторы. Линейные операции над векторами. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов.
9. Векторное произведение векторов.
10. Смешанное произведение векторов.
11. Векторное пространство. Линейная зависимость векторов.
12. Размерность и базис векторного пространства. Переход к новому базису.
13. Линейные преобразования. Матрица линейного преобразования.
14. Евклидово пространство. Неравенство Коши-Буняковского. Ортонормированный базис.

### **Самостоятельная работа в форме типовых расчетов.**

#### Типовой расчет 1.

«Системы линейных уравнений и матричная алгебра»

1. Критерий Кронекера-Капелли совместности системы.
2. Способы решения систем линейных уравнений: метод Гаусса, формулы Крамера, метод обратной матрицы.
3. Однородная система линейных уравнений. Фундаментальная система решений.
4. Свойства определителей. Вычисление определителей высших порядков.
5. Решение матричных уравнений.

#### Типовой расчет 2.

«Векторная алгебра. Линейные пространства»

1. Скалярное произведение векторов. Проекция вектора на ось.
2. Векторное произведение векторов.
3. Смешанное произведение векторов.
4. Линейная комбинация векторов. Базис. Размерность линейного пространства.
5. Подпространства линейного пространства.
6. Преобразования базиса. Связь между координатами вектора в разных базисах.
7. Линейные операторы. Связь между матрицами линейного оператора в разных базисах.

#### 2 семестр.

### **Текущий контроль в форме рейтинг-контроля**

#### Рейтинг-контроль 1.

«Прямые на плоскости и в пространстве. Плоскость в пространстве»

Контрольная работа к рейтинг-контролю. Типы задач.

1. Прямая на плоскости. Различные виды уравнений прямой.
2. Взаимное расположение прямых на плоскости.
3. Расстояние от точки до прямой.
4. Плоскость в пространстве.
5. Прямая в пространстве. Прямая как линия пересечения двух плоскостей.
6. Нахождение точки пересечения прямой и плоскости.

## Рейтинг-контроль 2.

### «Квадратичные формы и кривые второго порядка»

Контрольная работа к рейтинг-контролю. Типы задач.

1. Квадратичные формы. Приведение квадратичной формы к главным осям.
2. Эллипс.
3. Гипербола.
4. Парабола.
5. Преобразование координат.

## Рейтинг-контроль 3.

### «Алгебраические системы.»

Контрольная работа к рейтинг-контролю. Типы задач.

1. Задание множеств условием. Операции над множествами.
2. Отношения на множестве.
3. Бинарные операции на множестве. Полугруппа, моноид.
4. Группы, подгруппы. Группа подстановок.
5. Кольцо. Кольцо вычетов.
6. Поле. Решение квадратных уравнений над полем комплексных чисел.

## Промежуточная аттестация в форме экзамена.

Вопросы к экзамену.

1. Прямая на плоскости: виды уравнений прямой, угол между прямыми, расстояние от точки до прямой.
2. Плоскость в пространстве: виды уравнений плоскости.
3. Взаимное расположение двух плоскостей, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости.
4. Прямая в пространстве: виды уравнений прямой, взаимное расположение прямых.
5. Прямая как пересечение двух плоскостей. Угол между прямой и плоскостью.
6. Эллипс.
7. Гипербола.
8. Парабола.
9. Собственные числа и собственные векторы матрицы.
10. Приведение уравнения кривой второго порядка к каноническому виду.
11. Поверхности вращения. Эллипсоид.
12. Однополостный и двуполостный гиперболоиды.
13. Эллиптический и гиперболический параболоиды.
14. Конус и цилиндры второго порядка.
15. Операции на множестве. Нейтральный элемент. Моноид.
16. Обратимые элементы. Группы. Абелевы группы.
17. Кольца. Делители нуля и нильпотентные элементы.
18. Поле. Поле комплексных чисел.

## **Самостоятельная работа в форме типовых расчетов.**

### **Типовой расчет 1.**

#### **«Элементы аналитической геометрии»**

1. Прямая на плоскости. Уравнение прямой по заданным элементам.
2. Угол между двумя прямыми. Расстояние от точки до прямой.
3. Плоскость в пространстве. Уравнение плоскости по заданным элементам.
4. Угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости.
5. Прямая в пространстве. Канонические, параметрические уравнения прямой.
6. Скрещивающиеся прямые. Расстояние между ними.
7. Взаимное расположение прямой и плоскости.

### **Типовой расчет 2.**

#### **«Кривые второго порядка. Поверхности второго порядка»**

1. Эллипс, гипербола, парабола.
2. Пятичленное уравнение кривой второго порядка.
3. Приведение к каноническому виду общего уравнения кривой 2-го порядка.
4. Цилиндрические поверхности и конус второго порядка.
5. Поверхности вращения.
6. Общее уравнение поверхности второго порядка.

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература:**

Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Практикум: Учебное пособие / А.С. Бортакровский, А.В. Пантелеев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 352 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-010206-1

Линейная алгебра: Учебное пособие / Б.М. Рудык. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 318 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-004533-7

Основы линейной алгебры и аналитической геометрии: Учебно-методическое пособие / В.Г. Шершнев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 168 с.: 60x88 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (обложка) ISBN 978-5-16-005479-7

### **Дополнительная литература:**

Линейная алгебра в примерах и задачах: Учебное пособие / А.С. Бортаковский, А.В. Пантелеев. - 3-е изд., стер. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 592 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-010586-4

Дубровин Н.И. Задачник по математике. 1-й семестр. / Н. И. Дубровин; А.Ю. Тухтамирзаев; Владим. гос. ун-т.— Владимир: Изд-во Владим. гос. ун-та, 2011. (библиотека ВЛГУ)

Аналитическая геометрия и линейная алгебра. **Авторы** Кадомцев С. Б.

**Библиография:** Аналитическая геометрия и линейная алгебра. [Электронный ресурс] / Кадомцев С. Б. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2011.

**Электронное издание на основе:** Кадомцев С. Б. Аналитическая геометрия и линейная алгебра. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2011. - 168 с. - ISBN 978-5-9221-1290-1

### ***Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:***

1. <http://mech.math.msu.su/department/algebra>
2. [http://www.krugosvet.ru/enc/nauka\\_i\\_tehnika/matematika/ANALITICHESKAYA\\_GEOMETRIYA](http://www.krugosvet.ru/enc/nauka_i_tehnika/matematika/ANALITICHESKAYA_GEOMETRIYA).

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

- кафедральные мультимедийные средства (ауд. 230-3);
- электронные записи лекций;
- оборудование специализированной лаборатории (230-3);
- компьютеры со специализированным программным обеспечением виртуальных приборов.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика.

Рабочую программу составил доцент кафедры АиГ Н.И. Еркова Еркова Н.И.

Рецензент  
(представитель работодателя) Рощ ген. директор ООО "Кавата" Рощин Д.Н.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании каф. АиГ

Протокол № 4А/16 от 16.04.15 года

Заведующий кафедрой АиГ А.И. [подпись]

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 01.03.02 Прикладная математика и информатика протокол № 11А от 17.04.15 года.

Председатель комиссии [подпись] С.М. Аракелян

### ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Рабочая программа одобрена на 2016-2017 учебный год  
Протокол заседания кафедры № 1 от 31.08.16 года  
Заведующий кафедрой Аракелян С.М.

Рабочая программа одобрена на 2017-2018 учебный год  
Протокол заседания кафедры № 1 от 30.08.17 года  
Заведующий кафедрой Аракелян С.М.

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год  
Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_