

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт математики и механики им. Н.И. Лобачевского



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор  
по образовательной деятельности КФУ  
Проф. Таюрский Д.А.

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа дисциплины**  
Аналитическая геометрия Б3.В.5

Направление подготовки: 050100.62 - Педагогическое образование

Профиль подготовки: Математика, информатика и информационные технологии в билингвальной татарско-русской среде

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Нигмедзянова А.М.

**Рецензент(ы):**

Попов А.А.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Игнатъев Ю. Г.

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

Учебно-методическая комиссия Института математики и механики им. Н.И. Лобачевского :

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

Регистрационный No

Казань  
2016

## 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) Нигмедзянова А.М. кафедра высшей математики и математического моделирования отделение педагогического образования, [Ajgul.Nigmedzyanova@kpfu.ru](mailto:Ajgul.Nigmedzyanova@kpfu.ru)

### 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) "Аналитическая геометрия" являются: формирование культуры математического мышления, геометрической культуры студента, начальная подготовка в области алгебраического анализа простейших геометрических объектов, овладение классическим математическим аппаратом для дальнейшего использования в приложениях.

Формирование представлений о теории определителей, матричном анализе, методах решения систем линейных уравнений, овладение математическим аппаратом линейной алгебры для дальнейшего использования в процессе будущей педагогической деятельности в качестве учителя математики и информатики.

Изучение аксиоматики и структуры современной геометрии, основных ее понятий и отношений, овладение аналитическими и инвариантно-групповыми методами геометрии. Знакомство с основными разделами геометрии: геометрии аффинных и евклидовых пространств.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.В.5 Профессиональный" основной образовательной программы 050100.62 Педагогическое образование и относится к вариативной части. Осваивается на 1, 2 курсах, 2, 3 семестры.

Аналитическая геометрия входит в цикл профессиональных дисциплин в базовой части. Для ее успешного изучения достаточно знаний и умений, приобретенных в средней школе. Знание курса позволяют студентам получают навыки применения абстрактной математики к объектам окружающего мира. Кроме того, геометрия развивает пространственное мышление и учит соотносить математические отношения с отношениями реальных фигур.

Освоение аналитической геометрии является основанием для успешного освоения как дальнейших базовых курсов - линейной алгебры и геометрии, функционального анализа, дифференциальной геометрии, так и специальных курсов; приобретенные знания будут полезны в научно-исследовательской работе.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
СПК-10 (профессиональные компетенции)	способен понимать универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость в различных областях человеческой деятельности, роль и место математики в системе наук, значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике, общекультурное значение математики, владеет основными положениями истории развития математики, эволюции математических идей и концепциями современной математической науки

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
СПК-11 (профессиональные компетенции)	владеет современными формализованными математическими, информационно-логическими и логико-семантическими моделями и методами представления, сбора и обработки информации для учебных целей
СПК-12 (профессиональные компетенции)	владеет математикой как универсальным языком науки, средством моделирования явлений и процессов, способен пользоваться построением математических моделей для решения практических проблем, понимать критерии качества математических исследований, принципы экспериментальной и эмпирической проверки научных теорий, умением исследовать класс моделей, к которому принадлежит полученная модель конкретной ситуации, применяя математическую теорию
СПК-8 (профессиональные компетенции)	владеет основными положениями классических разделов математической науки, базовыми идеями и методами математики, системой основных математических структур и аксиоматическим методом
СПК-9 (профессиональные компетенции)	владеет культурой математического мышления, логической и алгоритмической культурой, способен понимать общую структуру математического знания, взаимосвязь между различными математическими дисциплинами, реализовывать основные методы математических рассуждений на основе общих методов научного исследования и опыта решения учебных и научных проблем, пользоваться языком математики и математической терминологией, корректно выражать и аргументировано обосновывать имеющиеся знания

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основные понятия линейной алгебры и аналитической геометрии, определения и свойства математических объектов в этой области, теоремы, 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 двух-, трех- и n-мерного евклидова (аффинного) пространства, доказывать утверждения.

3. должен владеть:

математическим аппаратом аналитической геометрии, аналитическими методами исследования геометрических объектов.

применения положений классических разделов аналитической геометрии и линейной алгебры, базовые идеи и методы этих разделов математики, систему основных математических структур курса и владение аксиоматическими методами

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных(ые) единиц(ы) 288 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен во 2 семестре; экзамен в 3 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. Линейная алгебра. Матрицы. Определители. Их свойства. Системы линейных уравнений.	2	1-6	12	12	0	контрольная работа домашнее задание
2.	Тема 2. Векторы. Операции над векторами	2	7-10	8	8	0	домашнее задание контрольная работа
3.	Тема 3. Прямые и плоскости в евклидовом пространстве	2	11-15	10	10	0	домашнее задание контрольная работа
4.	Тема 4. Кривые второго порядка	2	16-18	6	6	0	домашнее задание контрольная работа
5.	Тема 5. Линейные пространства. Линейные отображения.	3	1-4	8	8	0	домашнее задание
6.	Тема 6. Линейные формы. Билинейные формы. Квадратичные формы.	3	5-7	6	6	0	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
7.	Тема 7. Аффинные пространства. k-мерные плоскости, их взаимное расположение. Евклидовы (псевдоевклидовы) пространства.	3	8-12	10	10	0	контрольная работа домашнее задание
8.	Тема 8. Группы движений. Приведение квадратик к каноническому виду с помощью ортогональных преобразований.	3	13-18	12	12	0	домашнее задание контрольная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	экзамен
	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	экзамен
	Итого			72	72	0	

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### Тема 1. Линейная алгебра. Матрицы. Определители. Их свойства. Системы линейных уравнений.

###### **лекционное занятие (12 часа(ов)):**

1. Теория линейных систем. Терминология и задачи теории систем линейных уравнений. Детерминант (определитель) квадратной матрицы. (2) 2. Свойства определителей. Алгебраическое дополнение и минор элемента определителя. (4) 3. Правило Крамера. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре. (2) 4. Теорема Кронекера-Капелли. Условия нетривиальной совместности однородной системы. Общее решение системы. Фундаментальная система решений. (4)

###### **практическое занятие (12 часа(ов)):**

1. Матрицы. Действия с матрицами. (2) 2. Определитель. Нахождение алгебраического дополнения и минора элемента определителя. (4) 3. Решение системы линейных уравнений с помощью правила Крамера. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре. (2) 4. Теорема Кронекера-Капелли. Условия нетривиальной совместности однородной системы. Общее решение системы. Фундаментальная система решений. (4)

##### Тема 2. Векторы. Операции над векторами

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

1. Векторная алгебра: Геометрический вектор. Линейное пространство геометрических векторов. Ортонормированный векторный базис. Аффинный базис евклидова пространства  $E^3$ . Декартов базис в  $E^3$ . (2) 2. Скалярное произведение векторов, его свойства, вычисление в ортонормированном базисе, механический смысл. (2) 3. Векторное произведение векторов, его свойства, вычисление в ортонормированном базисе, механический смысл. Двойное векторное произведение. Тождество Якоби. (2) 4. Смешанное произведение векторов, его свойства, вычисление в ортонормированном базисе, геометрический смысл. (2)

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

1. Векторная алгебра: Геометрический вектор. Линейное пространство геометрических векторов. Ортонормированный векторный базис. Аффинный базис евклидова пространства  $E^3$ . Декартов базис в  $E^3$ . (2) 2. Скалярное произведение векторов, его свойства, вычисление в ортонормированном базисе, механический смысл. (2) 3. Векторное произведение векторов, его свойства, вычисление в ортонормированном базисе, механический смысл. Двойное векторное произведение. Тождество Якоби. (2) 4. Смешанное произведение векторов, его свойства, вычисление в ортонормированном базисе, геометрический смысл. (2)

### **Тема 3. Прямые и плоскости в евклидовом пространстве**

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

1. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве: Простейшие задачи аналитической геометрии: расстояние между двумя точками, площадь треугольника и объем тетраэдра. Явное, неявное и параметрическое уравнения линии на плоскости. Различные виды прямой на плоскости. Преобразование декартовой системы координат на плоскости. Явное, неявное и параметрическое уравнение поверхностей в пространстве. Цилиндрическая и сферическая системы координат. (4) 2. Различные виды уравнения плоскости в пространстве: с нормальным вектором, общее, в отрезках, нормированное. Отклонение точки от плоскости. Задание линии в пространстве: параметрическое, как пересечение двух поверхностей. (2) 3. Различные виды прямой в пространстве. Типичные задачи на прямую и плоскость: расстояние от точки до прямой, нахождение точек симметричных относительно плоскости или прямой и т. д. (2) 4. Преобразование декартовой системы координат в пространстве. Углы Эйлера. (2)

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

1. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве: Простейшие задачи аналитической геометрии: расстояние между двумя точками, площадь треугольника и объем тетраэдра. Явное, неявное и параметрическое уравнения линии на плоскости. Различные виды прямой на плоскости. Преобразование декартовой системы координат на плоскости. Явное, неявное и параметрическое уравнение поверхностей в пространстве. Цилиндрическая и сферическая системы координат. (4) 2. Различные виды уравнения плоскости в пространстве: с нормальным вектором, общее, в отрезках, нормированное. Отклонение точки от плоскости. Задание линии в пространстве: параметрическое, как пересечение двух поверхностей. (2) 3. Различные виды прямой в пространстве. Типичные задачи на прямую и плоскость: расстояние от точки до прямой, нахождение точек симметричных относительно плоскости или прямой и т. д. (2) 4. Преобразование декартовой системы координат в пространстве. Углы Эйлера. (2)

### **Тема 4. Кривые второго порядка**

#### **лекционное занятие (6 часа(ов)):**

Классификация кривых 2-го порядка. Форма и свойства невырожденных кривых 2-го порядка (эллипс, гипербола, парабола): вершины, фокусы, эксцентриситет, директрисы, асимптоты. Уравнения эллипса, гиперболы, параболы в полярной системе координат. Кривые 2-го порядка как конические сечения. Поверхности 2-го порядка в  $E^3$  (уравнение и рисунок)

#### **практическое занятие (6 часа(ов)):**

Классификация кривых 2-го порядка. Форма и свойства невырожденных кривых 2-го порядка (эллипс, гипербола, парабола): вершины, фокусы, эксцентриситет, директрисы, асимптоты. Уравнения эллипса, гиперболы, параболы в полярной системе координат.

### **Тема 5. Линейные пространства. Линейные отображения.**

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

1. Определение линейного пространства. (2) 2. Линейная зависимость векторов. Базис и размерность. Подпространства и линейные оболочки. Теорема о пополнении базиса. Пересечение и сумма подпространств. (2) 3. Пространство решений однородной системы уравнений как подпространство пространства матриц-столбцов. Линейные отображения и их матричное представление. (2) 4. Действия над операторами и матрицами. Композиция отображений и умножение матриц. Обратный оператор и обратная матрица. Образ и ядро линейного отображения. Собственные значения и собственные векторы оператора. Переход к новому базису. Инварианты оператора. (2)

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



1. Определение линейного пространства. (2) 2. Линейная зависимость векторов. Базис и размерность. Подпространства и линейные оболочки. Теорема о пополнении базиса. Пересечение и сумма подпространств. (2) 3. Пространство решений однородной системы уравнений как подпространство пространства матриц-столбцов. Линейные отображения и их матричное представление. (2) 4. Действия над операторами и матрицами. Композиция отображений и умножение матриц. Обратный оператор и обратная матрица. Образ и ядро линейного отображения. Собственные значения и собственные векторы оператора. Переход к новому базису. Инварианты оператора. (2)

### **Тема 6. Линейные формы. Билинейные формы. Квадратичные формы.**

#### ***лекционное занятие (6 часа(ов)):***

1. Линейные формы и сопряженное линейное пространство. Билинейные формы. Преобразование матрицы билинейной формы при изменении базиса и ее инварианты. Симметричные и антисимметричные билинейные формы. (2) 2. Квадратичные формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду методом Лагранжа. Теорема инерции квадратичных форм. Положительно определенные квадратичные формы. Изометрический оператор. Самосопряженный (симметрический) оператор и его матрица. Связь симметрической билинейной формы с соответствующим ей самосопряженным оператором. (2) 3. Ортогонализация системы линейно-независимых векторов. Основная теорема о диагональном виде матрицы самосопряженного оператора и каноническом виде квадратичной формы. (2)

#### ***практическое занятие (6 часа(ов)):***

1. Линейные формы и сопряженное линейное пространство. Билинейные формы. Преобразование матрицы билинейной формы при изменении базиса и ее инварианты. Симметричные и антисимметричные билинейные формы. (2) 2. Квадратичные формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду методом Лагранжа. Теорема инерции квадратичных форм. Положительно определенные квадратичные формы. Изометрический оператор. Самосопряженный (симметрический) оператор и его матрица. Связь симметрической билинейной формы с соответствующим ей самосопряженным оператором. (2) 3. Ортогонализация системы линейно-независимых векторов. Основная теорема о диагональном виде матрицы самосопряженного оператора и каноническом виде квадратичной формы. (2)

### **Тема 7. Аффинные пространства. k-мерные плоскости, их взаимное расположение. Евклидовы (псевдоевклидовы) пространства.**

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

Аффинные и евклидовы (псевдо евклидовы) n-мерные (точечные) пространства. Аксиоматика Вейля. Преобразование аффинной системы координат. Собственно евклидовы и псевдо евклидовы пространства. Преобразование прямоугольной системы координат. Геометрические фигуры в n- мерном евклидовом пространстве. K-мерные плоскости. Приведение в  $E_n$  общего уравнения поверхности второго порядка к каноническому виду. Классификация поверхностей второго порядка. Невырожденные, центральные и нецентральные поверхности. Цилиндры.

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

Аффинные и евклидовы (псевдо евклидовы) n-мерные (точечные) пространства. Аксиоматика Вейля. Преобразование аффинной системы координат. Собственно евклидовы и псевдо евклидовы пространства. Преобразование прямоугольной системы координат. Геометрические фигуры в n- мерном евклидовом пространстве. K-мерные плоскости. Приведение в  $E_n$  общего уравнения поверхности второго порядка к каноническому виду. Классификация поверхностей второго порядка. Невырожденные, центральные и нецентральные поверхности. Цилиндры.

### **Тема 8. Группы движений. Приведение квадрик к каноническому виду с помощью ортогональных преобразований.**

#### ***лекционное занятие (12 часа(ов)):***



1. Группа движений. Движения первого и второго рода. Движения плоскости и их классификация. (4) 2. Движения трехмерного евклидова пространства и их классификация. (2) 3. Группа гомотетий. Группа подобий. Групповой подход к геометрии (2) 4. Приведение квадрик к каноническому виду с помощью ортогональных преобразований. (4)

**практическое занятие (12 часа(ов)):**

1. Группа движений. Движения первого и второго рода. Движения плоскости и их классификация. (4) 2. Движения трехмерного евклидова пространства и их классификация. (2) 3. Группа гомотетий. Группа подобий. Групповой подход к геометрии (2) 4. Приведение квадрик к каноническому виду с помощью ортогональных преобразований. (4)

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

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Линейная алгебра. Матрицы. Определители. Их свойства. Системы линейных уравнений.	2	1-6	- изучение теоретического лекционного материала; - проработка теоретического материала (конспекты)	5	- домашнее задание; - индивидуальная самостоятельная работа студента.
				подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
2.	Тема 2. Векторы. Операции над векторами	2	7-10	- изучение теоретического лекционного материала; - проработка теоретического материала (конспекты)	5	- домашнее задание; - индивидуальная самостоятельная работа студента.
				подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
3.	Тема 3. Прямые и плоскости в евклидовом пространстве	2	11-15	- изучение теоретического лекционного материала; - проработка теоретического материала (конспекты)	5	- домашнее задание; - индивидуальная самостоятельная работа студента.
				подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
4.	Тема 4. Кривые второго порядка	2	16-18	- изучение теоретического лекционного материала; - проработка теоретического материала (конспекты)	4	- домашнее задание; - индивидуальная самостоятельная работа студента.
				подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
5.	Тема 5. Линейные пространства. Линейные отображения.	3	1-4	- изучение теоретического лекционного материала; - проработка теоретического материала (конспекты)	7	- домашнее задание; - индивидуальная самостоятельная работа студента.
6.	Тема 6. Линейные формы. Билинейные формы. Квадратичные формы.	3	5-7	- изучение теоретического лекционного материала; - проработка теоретического материала (конспекты)	6	- домашнее задание; - индивидуальная самостоятельная работа студента.
7.	Тема 7. Аффинные пространства. k-мерные плоскости, их взаимное расположение. Евклидовы (псевдоевклидовы) пространства.	3	8-12	- изучение теоретического лекционного материала; - проработка теоретического материала (конспекты)	5	- домашнее задание; - индивидуальная самостоятельная работа студента.
				подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
8.	Тема 8. Группы движений. Приведение квадратик к каноническому виду с помощью ортогональных преобразований.	3	13-18	- изучение теоретического лекционного материала; - проработка теоретического материала (конспекты)	5	- домашнее задание; - индивидуальная самостоятельная работа студента.
				подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
Итого					54	

## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Традиционные лекционные, практические и лабораторные занятия с использованием методических материалов, активные и интерактивные формы проведения занятий, модульная технология обучения.

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

### **Тема 1. Линейная алгебра. Матрицы. Определители. Их свойства. Системы линейных уравнений.**

- домашнее задание; - индивидуальная самостоятельная работа студента. , примерные вопросы:

1. Решение задач на теорему об элементарных преобразованиях СЛУ. Метод Гаусса. 2. Решение задач на элементарные преобразования. Ступенчатая матрица. Ранг матрицы и способ его вычисления. 3. Геометрическая интерпретация решений системы  $m$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными.

контрольная работа , примерные вопросы:

Пример контрольной работы ♦1 1. Вычислите определитель. 2. Решите систему по правилу Крамера . 3. Исследовать систему линейных уравнений. 4. Вычислить определитель. 5. Решите систему уравнений по методу Гаусса.

### **Тема 2. Векторы. Операции над векторами**

- домашнее задание; - индивидуальная самостоятельная работа студента. , примерные вопросы:

Тема "Векторы и операции над ними" 1. Найти скалярное произведение векторов  $a$  и  $b$  и угол между ними:  $a(3;-2;-1)$  ,  $b(2;3;1)$ . 2. Дан вектор  $a(3;-5;0)$ . Найти ортогональную проекцию вектора  $a$  на прямую, направление которой определяется вектором  $b(3;1;0)$  , и ортогональную составляющую вектора  $a$  относительно этой прямой. 3. Определить координаты и длины векторов  $[a,[b,c]]$  ,  $[2a-3b,b+2c]$  , если  $a(1;2;1)$  ,  $b(0;1;-1)$  ,  $c(1;-1;2)$  . 4. Длины базисных векторов  $e_1$  ,  $e_2$  ,  $e_3$  равны соответственно 1, 1, 2. Угол между  $e_1$  и  $e_2$  равен  $\pi/2$  , а между  $e_2$  ,  $e_3$  и  $e_1$  ,  $e_3$  равен  $\pi/3$  . Вычислить площадь параллелограмма, построенного на векторах, имеющих в этом базисе координаты  $(-1;0;3)$  и  $(2;1;0)$  . 5. Найти смешанное произведение  $(a+b,b-c,[a,c])$ , если  $a(1;2;1)$  ,  $b(0;1;-1)$  ,  $c(1;-1;2)$  . 6. Дана треугольная пирамида, построенная на векторах  $a$  ,  $b$  и  $c$ . Найти объем пирамиды, площади граней, длины высот в пирамиде и гранях, величины двугранных углов между гранями, если  $a(1;2;1)$  ,  $b(0;1;-1)$  ,  $c(1;-1;2)$  .

контрольная работа , примерные вопросы:

Пример контрольной работы ♦2 по теме "Векторы и операции над ними" 1. Найти скалярное произведение векторов  $a$  и  $b$  и угол между ними:  $a(3;-2;-1)$  ,  $b(2;3;1)$ . 2. Определить координаты и длины векторов  $[a,[b,c]]$  ,  $[2a-3b,b+2c]$  , если  $a(1;2;1)$  ,  $b(0;1;-1)$  ,  $c(1;-1;2)$  . 3. Дана треугольная пирамида, построенная на векторах  $a$  ,  $b$  и  $c$ . Найти объем пирамиды, площади граней, длины высот в пирамиде и гранях, величины двугранных углов между гранями, если  $a(1;2;1)$  ,  $b(0;1;-1)$  ,  $c(1;-1;2)$  .

### **Тема 3. Прямые и плоскости в евклидовом пространстве**

- домашнее задание; - индивидуальная самостоятельная работа студента. , примерные вопросы:

Пример контрольной работы ♦2 по теме "Векторы и операции над ними" 1. Найти скалярное произведение векторов  $a$  и  $b$  и угол между ними:  $a(3;-2;-1)$  ,  $b(2;3;1)$ . 2. Определить координаты и длины векторов  $[a,[b,c]]$  ,  $[2a-3b,b+2c]$  , если  $a(1;2;1)$  ,  $b(0;1;-1)$  ,  $c(1;-1;2)$  . 3. Дана треугольная пирамида, построенная на векторах  $a$  ,  $b$  и  $c$ . Найти объем пирамиды, площади граней, длины высот в пирамиде и гранях, величины двугранных углов между гранями, если  $a(1;2;1)$  ,  $b(0;1;-1)$  ,  $c(1;-1;2)$  .

контрольная работа , примерные вопросы:

Контрольное задание по теме "Прямые и плоскости в евклидовом пространстве" 1. Дан треугольник ABC: A(3;2) , B(5;5) , C(6;-1). Построить уравнения его сторон, высот, медиан, биссектрис. Найти координаты их пересечений. 2. При каких значениях  $a$  прямая  $x/1=y/a=(z-2)/(-1)$  пересекает плоскость  $3a^2x+ay+z-4a=0$ ? 3. Даны две плоскости:  $x-3y+z+5=0$ ,  $4x+3y-z+7=0$ . Исследовать их взаимное расположение: если они параллельны, то найти расстояние между ними, если пересекаются, то составить каноническое уравнение линии пересечения и найти угол между плоскостями.

#### **Тема 4. Кривые второго порядка**

- домашнее задание; - индивидуальная самостоятельная работа студента. , примерные вопросы:

Тема: Кривые второго порядка 1. Вычислить эксцентриситет эллипса, если большая ось видна из конца малой оси под углом 120 градусов. 2. Установить, что следующее уравнение определяет эллипс и найти координаты его центра, полуоси, эксцентриситет и уравнения директрис:  $5x^2+9y^2-30x+18y+9=0$ . 3. Дан эллипс  $x^2+2y^2=1$ . Найти расстояние между касательными к эллипсу, параллельными прямой  $x+y=0$ . 4. Составить уравнение гиперболы, касающейся двух прямых  $5x-6-16=0$ ,  $13x-10y-48=0$ , при условии, что ее оси совпадают с осями координат. 5. Составить каноническое уравнение гиперболы, если точка  $(-5/4; 3/2)$  принадлежит гиперболе, а асимптотами являются прямые  $y=2x$ ,  $y=-2x$ . 6. Составить уравнение параболы, фокус которой находится в точке  $(-1/3; -2/3)$  и директриса дана уравнением  $3x-3y+8=0$ .

контрольная работа , примерные вопросы:

Пример контрольной работы 4 по теме "Кривые второго порядка" 1. Установить, что следующее уравнение определяет эллипс и найти координаты его центра, полуоси, эксцентриситет и уравнения директрис:  $5x^2+9y^2-30x+18y+9=0$ . 2. Составить каноническое уравнение гиперболы, если точка  $(-5/4; 3/2)$  принадлежит гиперболе, а асимптотами являются прямые  $y=2x$ ,  $y=-2x$ . 3. Составить уравнение параболы, фокус которой находится в точке  $(-1/3; -2/3)$  и директриса дана уравнением  $3x-3y+8=0$ .

#### **Тема 5. Линейные пространства. Линейные отображения.**

- домашнее задание; - индивидуальная самостоятельная работа студента. , примерные вопросы:

задачи по теме "Линейные пространства и отображения" Определение линейного пространства. Линейная зависимость векторов. Базис и размерность. Подпространства и линейные оболочки. Теорема о пополнении базиса. Пересечение и сумма подпространств. Пространство решений однородной системы уравнений как подпространство пространства матриц-столбцов. Линейные отображения и их матричное представление. Действия над операторами и матрицами. Композиция отображений и умножение матриц. Обратный оператор и обратная матрица. Образ и ядро линейного отображения. Собственные значения и собственные векторы оператора. Переход к новому базису. Инварианты оператора

#### **Тема 6. Линейные формы. Билинейные формы. Квадратичные формы.**

- домашнее задание; - индивидуальная самостоятельная работа студента. , примерные вопросы:

задачи по теме "Линейные формы. Билинейные формы. Квадратичные формы" Линейные формы и сопряженное линейное пространство. Билинейные формы. Преобразование матрицы билинейной формы при изменении базиса и ее инварианты. Симметричные и антисимметричные билинейные формы. Квадратичные формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду методом Лагранжа. Теорема инерции квадратичных форм. Положительно определенные квадратичные формы. Изометрический оператор. Самосопряженный (симметрический) оператор и его матрица. Связь симметрической билинейной формы с соответствующим ей самосопряженным оператором. Ортогонализация системы линейно-независимых векторов. Основная теорема о диагональном виде матрицы самосопряженного оператора и каноническом виде квадратичной формы

#### **Тема 7. Аффинные пространства. k-мерные плоскости, их взаимное расположение. Евклидовы (псевдоевклидовы) пространства.**

- домашнее задание; - индивидуальная самостоятельная работа студента. , примерные вопросы:

задачи по теме "Аффинные пространства. К-мерные плоскости и их взаимное расположение"

1. Написать уравнение плоскости наименьшей размерности, содержащей данные точки и векторы:  $A_4: M_1(1;1;0;-2), M_2(-2;0;0;1), M_3(1;2;0;-1), q_1(3;-3;1;0), q_2(4;-2;4;0)$ . 2. Принадлежат ли данные точки какой-либо гиперплоскости аффинного пространства  $A_4$ :  $A_1(1;-2;-2;-2), A_2(-1;2;1;0), A_3(0;-1;3;1), A_4(1;-1;1;0), A_5(6;-12;-3;-3)$ . Найти уравнение этой гиперплоскости. 3. Исследовать взаимное расположение прямой и двумерной плоскости в четырехмерном пространстве, если двумерная плоскость задается уравнениями  $\{x-y=0, x+2y-z+t-2=0\}$ , а прямая задана канонически:  $(x+1)/1=(y-2)/3=(z-1)/0=(t-2)/4$ . 4. Даны три точки  $P(3;-4), Q(1;-2), R(1;-3)$  на сторонах параллелограмма ABCD. Найти координаты вершин параллелограмма, если  $\mu(ABP)=-2, \mu(BCQ)=5, \mu(CDR)=1/2$ . 5. Дана вершина  $A(1;2)$  параллелограмма ABCD и точка  $O(3;-1)$  пересечения диагоналей. Найти координаты других вершин, если  $\mu(CDP)=3$  и  $P(-2;1)$ . 6. Даны две вершины  $A(3;3), B(-1;2)$  основания трапеции, которое в 2 раза больше другого, и точка  $O(1;-1)$  пересечения диагоналей. Найти остальные вершины трапеции и уравнения ее сторон. 7. Даны две медианы  $x-y+6=0, x+3y+2=0$  треугольника и вершина  $A(3;-1)$ , не лежащая ни на одной из медиан. Найти остальные вершины и составить уравнения сторон треугольника.

контрольная работа, примерные вопросы:

Контрольное задание по теме "Аффинные пространства. К-мерные плоскости, их взаимное расположение" 1. Даны три точки  $P(3;-4), Q(1;-2), R(1;-3)$  на сторонах параллелограмма ABCD. Найти координаты вершин параллелограмма, если  $\mu(ABP)=-2, \mu(BCQ)=5, \mu(CDR)=1/2$ . 2. Написать уравнение плоскости наименьшей размерности, содержащей данные точки и векторы:  $A_4: M_1(1;1;0;-2), M_2(-2;0;0;1), M_3(1;2;0;-1), q_1(3;-3;1;0), q_2(4;-2;4;0)$ . 3. Исследовать взаимное расположение прямой и двумерной плоскости в четырехмерном пространстве, если двумерная плоскость задается уравнениями  $\{x-y=0, x+2y-z+t-2=0\}$ , а прямая задана канонически:  $(x+1)/1=(y-2)/3=(z-1)/0=(t-2)/4$ .

### **Тема 8. Группы движений. Приведение квадратик к каноническому виду с помощью ортогональных преобразований.**

- домашнее задание; - индивидуальная самостоятельная работа студента, примерные вопросы:

Задачи по теме "Евклидово пространство. Движения, подобия" 1. Выяснить, являются ли данные формулы формулами движения плоскости. Определить вид движения:  $x'=y-1; y'=x+1$ , его инвариантные точки и инвариантные прямые, образы и прообразы точек  $M(0;0)$  и  $N(-2;3)$ , а также образы и прообразы прямых  $y=0$  и  $x-y+5=0$ . 2. Составить формулы скользящей симметрии, зная инвариантную прямую  $2x-4y+9=0$  и пару соответствующих точек  $A(2;1)$  и  $A'(3;4)$ . 3. Запишите формулы движения, заданного реперами  $R$  и  $R'$ , определите вид движения. Композицией каких движений является данное движение?  $R(0,i,j,k), R'(0,i,-j,-k)$ . 4. Найдите формулы отражения пространства от плоскости  $x+y-z+1=0$ . 5. Найдите формулы симметрии пространства относительно прямой  $x/1=(y+1)/2=(z-1)/(-1)$ . 6. Определите вид движения. Найдите двойные плоскости движения  $\{x'=x, y'=y, z'=-z+4\}$ . 7. Составить формулы гомотетии, зная, что прямая  $5x-5y-2=0$  переходит в прямую  $x-y-1=0$ , а прямые  $2x+u+1=0$  и  $12x+8y+7=0$  инвариантны. 8. Представить подобие в виде произведения движения и гомотетии  $\{x=4x+3y-1, y'=3x-4y+4\}$ . 9. Не проводя преобразования координат, установить, какой геометрический образ определяет следующее уравнение, и определить параметры фигуры:  $41x^2+24xy+9y^2+24x+18y-36=0$ . 10. Следующее уравнение привести к каноническому виду, определить его тип, определить какой геометрический образ оно определяет, изобразить на чертеже оси первоначальной координатной системы, оси других координатных систем, которые вводятся по ходу решения, и, геометрический образ, определяемый уравнением:  $7x^2+6xy-y^2+28x+12y+28=0$ . 11. Приведите уравнение квадратика к каноническому виду с помощью ортогональных преобразований. Запишите явный вид этих преобразований, докажете ортогональность матрицы преобразований и определите тип движения.  $x^2+2xy+y^2-z^2+2z-1=0$ . 12. Приведите уравнение квадратика к каноническому виду с помощью ортогональных преобразований. Запишите явный вид этих преобразований, докажете ортогональность матрицы преобразований и определите тип движения.  $x^2-2y^2+z^2+4xy-8xz-4yz-14x-4y+14z+16=0$ .

контрольная работа, примерные вопросы:



Контрольное задание по теме "Вейлевская аксиоматика евклидовых пространств. Квадрики и группы движений" 1. Выяснить, являются ли данные формулы формулами движения плоскости. Определить вид движения:  $x'=y-1$ ;  $y'=x+1$ , его инвариантные точки и инвариантные прямые, образы и прообразы точек  $M(0;0)$  и  $N(-2;3)$ , а также образы и прообразы прямых  $y=0$  и  $x-y+5=0$ . 2. Составить формулы гомотетии, зная, что прямая  $5x-5y-2=0$  переходит в прямую  $x-y-1=0$ , а прямые  $2x+y+1=0$  и  $12x+8y+7=0$  инвариантны. 3. Приведите уравнение квадрики к каноническому виду с помощью ортогональных преобразований. Запишите явный вид этих преобразований, докажете ортогональность матрицы преобразований и определите тип движения.  $x^2-2y^2+z^2+4xy-8xz-4yz-4x-4y+14z+16=0$ .

**Тема . Итоговая форма контроля**

**Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к экзамену:

В течение семестра студенты решают задачи, указанные преподавателем, к каждому практическому заданию.

Самостоятельно выполняют индивидуальные задания. В каждом семестре проводятся по две контрольные работы. Содержание контрольных работ и индивидуальных заданий подробно разбираются на практических занятиях.

Контрольные работы содержат основные виды задач по темам. Студент должен правильно использовать теоретический материал при решении практических задач.

По результатам защиты индивидуальных и контрольных работ студенты получают зачет.

Контроль качества подготовки осуществляется путем проверки теоретических знаний и практических навыков посредством:

- 1) проверки и приема текущих заданий
- 2) проведения контрольных работ
- 3) экзамена в конце семестра.

Экзаменационные вопросы по курсу за 2 семестр

- 1 Ранг матрицы. Вычисление ранга матрицы с помощью элементарных преобразований.
2. Система линейных уравнений. Основные понятия: решение, совместные и несовместные системы. Равносильные системы.
3. Критерий совместности системы линейных уравнений (теорема Кронекера-Капелли).
4. Метод Гаусса. Общее решение системы линейных уравнений.
5. Совместность однородной системы линейных уравнений. Свойства решений однородной системы.
6. Фундаментальный набор решений однородной системы. Теорема о фундаментальном наборе решений.
7. Связь между решениями неоднородной системы линейных уравнений и соответствующей однородной. Структура общего решения неоднородной системы.
8. Определители 2-го и 3-го порядков и их свойства. Правило Крамера для решения системы из двух линейных уравнений.
9. Определитель n-го порядка и его свойства: разложение по элементам строки или столбца, транспонированный определитель.
10. Система из n линейных уравнений с n неизвестными. Правило Крамера.
11. Типы матриц. Действия над матрицами. Свойства действий.
12. Критерий совместности и несовместности систем линейных неравенств.
13. Решение систем линейных неравенств с двумя и тремя неизвестными.
14. Геометрические векторы. Сложение векторов и умножение вектора на число. Линейная зависимость векторов в трехмерном пространстве. Коллинеарные и компланарные векторы. Теорема о линейно-зависимой системе векторов.



15. Теорема о сумме векторов вдоль замкнутой ломаной. Векторный базис. Координаты вектора в базисе. Правые и левые тройки (пары) векторов.
16. Скалярное произведение и его свойства. Длина векторов и угол между векторами. Ортонормированный базис. Запись скалярного произведения в ортонормированном базисе. Проекция вектора на ось. Применение скалярного произведения к решению геометрических задач. Полярная система координат.
17. Векторное произведение и его свойства. Запись векторного произведения в ортонормированном базисе. Правая и левая декартовы системы координат. Применение векторного произведения к решению геометрических задач.
18. Смешанное произведение и его свойства. Запись смешанного произведения в ортонормированном базисе. Применение смешанного произведения к решению геометрических задач. Двойное векторное произведение.
19. Применение векторных операций для решения геометрических и физических задач. Понятие о криволинейных координатах. Преобразование координат на плоскости и в пространстве.
20. Декартовы координаты точки. Общее уравнение прямой на плоскости и его геометрический смысл. Параметрическое и каноническое уравнения прямой на плоскости и связь между ними. Уравнение прямой в отрезках.
21. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Угол между прямыми на плоскости. Расстояние между параллельными прямыми на плоскости. Отклонение точки от прямой.
22. Общее уравнение плоскости в пространстве. Нормированное уравнение плоскости. Взаимное расположение двух плоскостей в пространстве. Угол между плоскостями. Расстояние между параллельными плоскостями.
23. Параметрические и канонические уравнения прямой в пространстве. Взаимное расположение прямых. Угол между прямыми в пространстве. Расстояние между параллельными прямыми в пространстве. Расстояние между скрещивающимися прямыми в пространстве.
24. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве. Угол между прямой и плоскостью. Расстояние между параллельными прямой и плоскостью.
25. Цилиндрические и сферические координаты.
26. Уравнение кривой на плоскости и поверхности в пространстве. Примеры. Кривые второго порядка на плоскости и их канонические уравнения.
27. Исследование эллипса по каноническому уравнению. Фокальные и директориальные свойства эллипса.
28. Исследование гиперболы по каноническому уравнению. Фокальные и директориальные свойства гиперболы.
29. Исследование параболы по каноническому уравнению. Директориальное свойство параболы.
30. Полярное уравнение кривых второго порядка. Уравнение касательной к кривой второго порядка.
31. Приведение общего уравнения второго порядка на плоскости к каноническому виду.

Вопросы к экзамену по дисциплине (модулю) "Аффинная геометрия" (3 семестр)

1. Векторное пространство. Аксиомы векторного пространства. Некоторые следствия из аксиом. Необходимые и достаточные условия линейной зависимости векторов. Базис и размерность векторного пространства. Координаты вектора в базисе.
2. Изоморфизм векторных пространств. Арифметическая модель векторного пространства. Автоморфизмы векторного пространства. Матрица перехода от старого базиса к новому и ориентация векторного пространства. Формулы преобразования векторного пространства. Преобразование координат вектора при замене базиса.
3. Аффинное пространство. Аксиомы Вейля и некоторые следствия из них. Изоморфизм аффинных пространств. Векторная модель аффинного пространства, арифметическая модель аффинного пространства. Аффинная система координат и аффинные координаты точки. Теорема о координатах геометрического вектора.

4. Автоморфизм аффинного пространства. Аффинные преобразования, формулы аффинного преобразования. Формулы преобразования аффинных координат точки при замене аффинного репера. Группа аффинных преобразований.
5. Прямая линия в аффинном пространстве. Некоторые теоремы. Простое отношение трех точек и его свойства. Определение отрезка и луча.
6. Различные формы записи уравнения прямой (векторное параметрическое, каноническое, уравнение прямой, проходящей через две заданные точки).
7. Простейшие аффинные теоремы планиметрии. Теоремы о средней линии треугольника и трапеции, о противоположенных сторонах параллелограмма и диагоналях параллелограмма, теорема о медианах треугольника.
8. k-мерные плоскости в аффинном пространстве. Общие и параметрические уравнения. Гиперплоскости. Аффинные инварианты. Взаимное расположение плоскостей и прямых в n-мерном аффинном пространстве.
9. Аффинные теоремы и задачи стереометрии. Группа аффинных преобразований.
10. Линейный оператор и его матрица. Примеры линейных операторов. Преобразование матрицы линейного оператора при переходе к новому базису. Собственные векторы и собственные значения оператора.
11. Самосопряженный оператор и его матрица. Собственные значения и собственные векторы самосопряженного оператора.
12. Билинейные формы. Матрица билинейной формы и ее преобразование при переходе к новому базису. Инварианты билинейной формы.
13. Квадратичные формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду методом Лагранжа.
14. Связь симметрической билинейной формы с самосопряженным оператором. Основная теорема о диагональном виде матрицы самосопряженного оператора и каноническом виде квадратичной формы. Приведение квадратик к каноническому виду с помощью ортогональных преобразований.
15. Евклидово векторное пространство. Евклидово пространство точек. Прямоугольная декартова система координат.
16. Группа движений. Движения первого и второго рода. Движения плоскости и их классификация.
17. Движения трехмерного евклидова пространства и их классификация.
18. Группа гомотетий. Группа подобий. Групповой подход к геометрии.

### 7.1. Основная литература:

Линейная алгебра и аналитическая геометрия, Антонов, Валерий Иванович;Лагунова, Марина Витальевна;Лобкова, Наталья Ивановна, 2013г.

Аналитическая геометрия , Ч. 3. Многомерные пространства. Гиперповерхности второго порядка, Шурыгин, Вадим Васильевич;Шурыгин, Вадим Вадимович, 2014г.

Линейная алгебра, Ильин, Владимир Александрович;Позняк, Эдуард Генрихович, 2010г.

Линейная алгебра и аналитическая геометрия, Карчевский, Евгений Михайлович;Карчевский, Михаил Миронович, 2011г.

Аналитическая геометрия и линейная алгебра, Гусак, Алексей Адамович, 2011г.

1. Авилова Л.В., Болотюк В.А., Болотюк Л.А. Практикум и индивидуальные задания по векторной алгебре и аналитической геометрии (типовые расчеты)/ Изд-во Лань, 2013. - 288с. - ISBN: 978-5-8114-1485-7 . -<http://e.lanbook.com/view/book/37330/>

2. Александров П.С. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры./ Изд-во Лань, 2009. - 512с. - ISBN: 978-5-8114-0908-2. - <http://e.lanbook.com/view/book/493/>

3. Александров П.С. Лекции по аналитической геометрии./ Изд-во Лань, 2008. - 912с. - ISBN: 978-5-8114-0812-2. - <http://e.lanbook.com/view/book/561/>

4. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре./ Беклемишева Л.А., Беклемишев Д.В., Петрович А.Ю., и др. Изд-во Лань, 2008. - 496с. - ISBN: 978-5-8114-0861-0. - <http://e.lanbook.com/view/book/76/>
5. Ефимов Н.В. Краткий курс аналитической геометрии./ Изд-во Физматлит, 2006. - 240с. - ISBN: 5-9221-0252-4. - <http://e.lanbook.com/view/book/2142/>
6. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Аналитическая геометрия./ Изд-во Физматлит, 2009. - 224с. - ISBN: 978-5-9221-0511-8. - <http://e.lanbook.com/view/book/2179/>
7. Кадомцев С.Б Аналитическая геометрия и линейная алгебра./ Изд-во Физматлит, 2011. - 168с. - ISBN: 978-5-9221-1290-1. - <http://e.lanbook.com/view/book/2187/>
8. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии./ Изд-во Лань, 2011. - 224с. - ISBN: 978-5-8114-1051-4. - <http://e.lanbook.com/view/book/2044/>
9. Постников М.М. Аналитическая геометрия./ Изд-во Лань, 2009. - 416с. - ISBN: 978-5-8114-0889-4. - <http://e.lanbook.com/view/book/318/>
10. Привалов И.И. Аналитическая геометрия./ Изд-во Лань, 2007. - 304с. - ISBN: 978-5-8114-0518-3. - <http://e.lanbook.com/view/book/321/>
11. Практическое руководство к решению задач по высшей математике. Линейная алгебра, векторная алгебра, аналитическая геометрия, введение в математический анализ, производная и ее приложения./ Соловьев И.А., Шевелев В.В., Червяков А.В. и др. Изд-во Лань, 2009. - 320с. - ISBN: 978-5-8114-0751-4. <http://e.lanbook.com/view/book/374/>
12. Цубербиллер О.Н. Задачи и упражнения по аналитической геометрии./ Изд-во Лань, 2009. - 336с. - ISBN: 978-5-8114-0475-9. - <http://e.lanbook.com/view/book/430/>
13. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Линейная алгебра./ Изд-во Физматлит, 2008. - 280с. - ISBN: 978-5-9221-0481-4. - <http://e.lanbook.com/view/book/2178/>
14. Шафаревич И.Р., Ремизов А.О. . Линейная алгебра и геометрия./ Изд-во Физматлит, 2009. - 512с. - ISBN: 978-5-9221-1139-3. <http://e.lanbook.com/view/book/2306/>
15. Игнатъев, Юрий Геннадиевич. Аналитическая геометрия [Текст: электронный ресурс]. Ч. 2, Аффинные и евклидовы пространства: учебное пособие: курс лекций для студентов математического факультета: (специальности: математика и информатика, математика и английский язык) / проф. Ю. Г. Игнатъева; ФГАОУ ВПО "Казан. (Приволж.) федер. ун-т", Ин-т математики и механики им. Н. И. Лобачевского, Каф. высш. математики и мат. моделирования. Электронные текстовые данные (1 файл: 1,78 Мб). Б.м.: Б.и., Б.г.. Загл. с экрана. Для 2-го семестра. Режим доступа: открытый .?

## 7.2. Дополнительная литература:

Аналитическая геометрия на плоскости, Секаева, Лилия Раилевна; Тюленева, Ольга Николаевна, 2008г.

Аналитическая геометрия, Ильин, Владимир Александрович; Позняк, Эдуард Генрихович, 2006г.

Линейная алгебра и аналитическая геометрия, Антонов, Валерий Иванович; Лагунова, Марина Витальевна; Лобкова, Наталья Ивановна, 2013г.

Элементы линейной алгебры и аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве, Бурмистров, Борис Николаевич; Секаева, Лилия Раилевна, 2009г.

1. А.Н.Рублев "Курс линейной алгебры и аналитической геометрии", 1972
2. Р.И.Тышкевич, А.С.Феденко "Линейная алгебра и аналитическая геометрия "
3. Л.А.Беклемишева, А.Ю.Петрович, И.А.Чубаров "Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре ", 1987
4. Кадомцев Аналитическая геометрия и линейная алгебра - М., Просвещение, 2001.
5. Базылев В.Т., Дуничев К.И., Иваницкая В.П., Кузнецова Г.Б., Майоров В.М., Скопец З.А. Сборник задач по геометрии. - М., "Просвещение", 1990.
6. Варпаховский Ф.Л., Солодовников А.С. Алгебра - М. Просвещение, 1978.

7. Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре - Наука, 1974.
8. Солодовников А.С. Системы линейных неравенств - Наука, 1969.
9. Курош А.Г. Курс высшей алгебры - М, Наука, 1975.
10. Окунев Л.Я. Высшая алгебра - М, Просвещение, 1966.
11. Куликов Л.Я. Алгебра и теория чисел - М, Высшая школа, 1979.
12. Окунев Л.Я. Сборник задач по высшей алгебре - М, Просвещение, 1964.
13. Фадеев Д.К., Соминский И.С. Сборник задач по высшей алгебре - М, Наука, 1977.
14. Постников М.М. Лекции по геометрии. Аналитическая геометрия.: М., Наука, 1986
15. Погорелов А.В. Аналитическая геометрия.: М., Наука, 1968
16. Погорелов А.В. Геометрия. Учебное пособие.: М., Просвещение, 1983, 1984
17. Дьедонне Ж. Линейная алгебра и аналитическая геометрия.: М., Наука, 1972
18. Клейн Ф. Элементарная математика с точки зрения высшей. II. Геометрия.: М., Наука, 1987
19. Игнатъев Ю.Г. Аналитическая геометрия Евклидова пространства. Курс лекций. 1 семестр. - Изд-во НИЛИТМО, 2005, Казань - 124с.
20. Игнатъев Ю.Г. Аналитическая геометрия. Часть 2. Аффинные и Евклидовы пространства. Курс лекций. 2 семестр. - Изд-во НИЛИТМО, 2006, Казань - 182с.
21. Комплексные числа. Индивидуальные задания и методические указания к их выполнению. Хусаинова Э.Д., Хуснетдинов М.З - ТГГПУ, 2006.
22. Индивидуальные задания по теме "Системы линейных уравнений" и методические указания к их выполнению Галиева Л.И., Хуснетдинов М.З. - ТГГПУ, 2007.
23. Индивидуальные задания по теме "Матрицы и определители" и методические указания к их выполнению Галиева Л.И., Салехова Л.Л. -ТГГПУ, 2007.
24. Кайгородов В.Р. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. - Издательство Казанского университета, Казань, 1985.
25. Атанасян Л.С. Аналитическая геометрия, Часть 1 - М., "Просвящение", 1970.
26. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. - М., "Просвящение", 2003.
27. Атанасян Л.С. Аналитическая геометрия, Часть 2. Аналитическая геометрия в пространстве. - М., "Просвящение", 1970
28. Милованов М.В., Толкачев М.М., Тышкевич Р.И., Феденко А.С. Алгебра и аналитическая геометрия, Часть 1 - Минск, 2001.
29. Атанасян Л.С. Геометрия 1 - М., "Просвящение", 1973
30. Атанасян Л.С., Атанасян В.А. Сборник задач по аналитической геометрии - М., "Просвящение", 1968.
31. Зимина О.В. Линейная алгебра и аналитическая геометрия - М., "Наука", 2000.
32. П.С.Александров, Лекции по аналитической геометрии, М.: Наука, 1968.
33. С.В. Бахвалов, П.С. Моденов, А.С. Пархоменко. Сборник задач по аналитической геометрии. М.: Наука, 1964.
34. О.Н. Цубербиллер, Задачи и упражнения по аналитической геометрии. Изд-ние 31-е, стер.-Санкт-Петербург: Лань, 2003.-336с.
35. В.А.Ильин,Э.Г.Позняк " Аналитическая геометрия ",1988
36. В.А.Ильин,Э.Г.Позняк " Линейная алгебра ",1988
37. Ким Г.Д., Крицков Л.В. Алгебра и аналитическая геометрия. Теоремы и задачи. том I.: М. Просвещение, 2003.
38. Гусак А.А. Справочное пособие к решению задач - Аналитическая геометрия и линейная алгебра.: Минск, 2001.

### 7.3. Интернет-ресурсы:

видеокурс аналитическая геометрия - <http://www.intuit.ru/department/mathematics/angeom/>



Клетник, сборник задач по аналитической геометрии -

<http://a-geometry.narod.ru/problems/problems.htm>

книги по аналитической геометрии - [http://www.ph4s.ru/book\\_mat\\_geometr.html](http://www.ph4s.ru/book_mat_geometr.html)

Курош А.Г. Курс высшей алгебры -

[http://www.newlibrary.ru/book/kurosh\\_a\\_g/kurs\\_vysshei\\_algebry.html](http://www.newlibrary.ru/book/kurosh_a_g/kurs_vysshei_algebry.html)

лекции по аналитической геометрии - <http://www.twirpx.com/files/mathematics/algebra/geometry/>

Лекции по линейной алгебре и аналитической геометрии - <http://www.twirpx.com/file/573273/>

литература по аналитической геометрии - <http://webmath.exponenta.ru/ax/aj/ta/ang.html>

литература по аналитической геометрии - <http://www.diary.ru/~eek/p48574979.htm>

Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре - <http://books.tr200.ru/v.php?id=114906>

Учебники по линейной алгебре - <http://eek.diary.ru/p47467303.htm?from=last>

Фадеев Д.К., Соминский И.С. Сборник задач по высшей алгебре -

<http://books.tr200.ru/v.php?id=210655>

## **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 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.

Учебные аудитории для проведения лекционных и семинарских занятий.

1. На кафедре высшей математики и математического моделирования имеется собственный кафедральный фонд книг (свыше 700 книг).
2. На педагогическом отделении имеется 3 компьютерных класса, объединенных в локальные сети и подключенные к интернету, 4 ноутбука и 3 проектора, 4 принтера, из них 1 - цветной, и 2 ксерокса, позволяющие обеспечивать учебный процесс. Компьютеры используются, помимо прочего, для спецкурсов и спецсеминаров а также для выполнения квалификационных работ.

3. На кафедре имеется оборудование, позволяющее размножать брошюровать методические пособия и учебники.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 050100.62 "Педагогическое образование" и профилю подготовки Математика, информатика и информационные технологии в билингвальной татарско-русской среде .



Автор(ы):

Нигмедзянова А.М. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Попов А.А. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.