

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФИЛИАЛ ФГБОУ ВО «ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ЭКОНОМИКИ И СЕРВИСА» В Г. НАХОДКЕ  
КАФЕДРА МЕНЕДЖМЕНТА И ЭКОНОМИКИ

## **АЛГЕБРА И ГЕОМЕТРИЯ**

Рабочая программа дисциплины

по направлению подготовки

38.03.05 Бизнес-информатика

Рабочая программа дисциплины «Алгебра и геометрия» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлениям подготовки 38.03.05 «Бизнес-информатика» и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 5 апреля 2017 г. № 301).

Составители: Шуман Г.И., доцент, кафедры математики и моделирования,  
Волгина О.А., доцент кафедры математики и моделирования,  
Давыдов А.В., доцент кафедры менеджмента и экономики.

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры менеджмента и экономики от «28» апреля 2018 года, протокол № 9

Заведующий кафедрой (разработчика)

«28» апреля 2018г.

  
\_\_\_\_\_

*подпись*

Просалова В.С.

*фамилия, инициалы*

Заведующий кафедрой (выпускающей)

«28» апреля 2018г.

  
\_\_\_\_\_

*подпись*

Просалова В.С.

*фамилия, инициалы*

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения учебной дисциплины «Алгебра и геометрия» являются ознакомление с основными понятиями алгебры и геометрии, освоение методов и способов решения алгебраических и геометрических задач, развитие логического и алгоритмического мышления, овладение основными методами исследования и решения математических задач, выработка умения самостоятельно расширять математические знания и проводить математический анализ прикладных задач.

Задачами дисциплины «Алгебра и геометрия» являются:

- обучение студентов методам алгебры и геометрии, необходимых им при изучении остальных курсов;
- привитие студентам навыков исследования с использованием методов алгебры;
- обучение студентов методам логически строгого построения доказательств;
- формирование навыков и умений, необходимых при практическом применении математических идей и методов для анализа и моделирования сложных систем, процессов, явлений, для поиска оптимальных решений и выбора наилучших способов реализации.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемыми результатами обучения по дисциплине, являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом. Перечень компетенций, формируемых в результате изучения дисциплины, приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Формируемые компетенции

Название ОПОП ВО (сокращенное название)	Компетенции	Название компетенции	Составляющие компетенции	
38.03.05 Бизнес-информатика	ПК-17	использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования	Знания:	основных методов естественнонаучных дисциплин
			Умения:	использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
			Владения:	основными методами естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности

## 3. Место дисциплины (модуля) в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Алгебра и геометрия» относится к базовой части профессионального цикла «Блока 1 Дисциплины (модули)» учебного плана направления «Бизнес-информатика» и имеет логическую и содержательно-методическую взаимосвязь с дисциплинами основной образовательной программы. Дисциплина базируется на компетенциях, сформированных на

предыдущем уровне образования. Для изучения алгебры и геометрии требуется качественное знание школьного курса алгебры, геометрии, тригонометрии, начал анализа, информатики.

Освоение данной дисциплины необходимо обучающемуся для успешного освоения следующих дисциплин (модулей) ОПОП: «Математический анализ (модуль 1, модуль 2)», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Теория принятия решений».

#### 4. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу по всем формам обучения, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

Название ОПОП	Форма обучения	Индекс	Курс	Трудоемкость (З.Е.)	Объем контактной работы (час)					СРС	Форма аттестации	
					Всего	Аудиторная			Внеаудиторная			
						лек	прак	лаб	ПА			КСР
Б-БИ	ОЗФО	Б.1.Б.3.05	1	5	29	10	10		9		151	Экзамен

#### 5. Структура и содержание дисциплины (модуля)

##### 5.1 Структура дисциплины (модуля)

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Структура дисциплины

№	Название темы	Вид занятия
1	Определители.	Лекция
		Практическое занятие
2	Матрицы.	Лекция
		Практическое занятие
3	Обратная матрица. Ранг матрицы.	Лекция
		Практическое занятие
4	Система линейных алгебраических уравнений.	Лекция
		Практическое занятие
5	Метод Гаусса. Однородная СЛАУ.	Лекция
		Практическое занятие
6	Системы координат на плоскости и в пространстве. Элементы векторной алгебры.	Лекция
		Практическое занятие
7	Координаты вектора.	Лекция
		Практическое занятие
8	Операции над векторами.	Лекция
		Практическое занятие
9	Прямая на плоскости.	Лекция
		Практическое занятие
10	Кривые второго порядка.	Лекция
		Практическое занятие
11	Плоскость.	Лекция

		Практическое занятие
12	Прямая линия в пространстве.	Лекция
		Практическое занятие
13	Поверхности.	Лекция
		Практическое занятие
14	Комплексные числа.	Лекция
		Практическое занятие

## 5.2 Содержание дисциплины (модуля)

### Темы лекций

#### Тема 1. «Определители»

Определители второго и третьего порядков. Правила вычисления определителя третьего порядка. Определители  $n$ -го порядка. Понятие минора и алгебраического дополнения. Транспонирование определителя. Свойства определителей. Единичные, диагональные, треугольные определители. Теорема Лапласа. Методы вычисления определителей (метод понижения порядка, метод приведения к треугольному виду).

#### Тема 2. «Матрицы»

Квадратная, единичная, диагональная, скалярная, вырожденная (невырожденная) матрицы. Транспонирование матрицы. Матрица-строка, матрица-столбец, нулевая матрица. Линейные операции: умножение матрицы на число и сложение матриц. Свойства линейных операций. Умножение матриц, свойства умножения матриц.

#### Тема 3. «Обратная матрица. Ранг матрицы»

Элементарные преобразования матрицы. Обратная матрица. Необходимое и достаточное условие существования обратной матрицы. Теорема о единственности матрицы, обратной данной. Методы нахождения обратной матрицы (метод присоединенной матрицы, метод элементарных преобразований). Ранг матрицы. Понятие базисного минора матрицы. Различные способы нахождения ранга матрицы: метод окаймляющих миноров, приведение матрицы к трапециевидной (ступенчатой) и диагональной форме с помощью элементарных преобразований.

#### Тема 4. «Системы линейных алгебраических уравнений»

Система линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Основные понятия. Решение СЛАУ. Эквивалентные (равносильные) системы уравнений. Определенные и неопределенные, совместные и несовместные СЛАУ. Представление СЛАУ в матричной форме. Матричный способ решения СЛАУ. Решение матричного уравнения. Правило Крамера для решения систем  $n$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными (теорема).

#### Тема 5. «Метод Гаусса. Однородная СЛАУ»

Метод Гаусса для системы  $n$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными. Система  $m$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными; базисные и свободные неизвестные (переменные). Общее и частное решения СЛАУ. Однородные системы линейных уравнений и их решения. Основные свойства однородной системы. Фундаментальная система решений (ФСР) однородной СЛАУ. Исследование СЛАУ на совместность. Теорема Кронекера – Капелли.

#### Тема 6. «Системы координат на плоскости и в пространстве. Элементы векторной алгебры»

Прямоугольные и полярные координаты на плоскости. Прямоугольные, цилиндрические и сферические координаты в пространстве. Преобразования координат на плоскости и в пространстве. Скалярные и векторные величины. Векторы на плоскости и в пространстве. Радиус-вектор. Определение длины (модуля) вектора; нулевой вектор; равные, противоположные, коллинеарные и компланарные векторы. Линейные операции над векторами: сложение векторов и умножение вектора на число. Свойства линейных операций.

Проекция вектора на ось, составляющая (компонента) вектора на ось, свойства проекций. Линейная зависимость векторов. Условие компланарности векторов.

#### **Тема 7. «Координаты вектора»**

Базис на плоскости и в пространстве. Координаты вектора. Разложение вектора по базису. Декартов прямоугольный базис. Линейные операции над векторами в координатной форме. Направляющие косинусы вектора. Деление отрезка в данном отношении.

#### **Тема 8. «Операции над векторами»**

Скалярное произведение векторов и его свойства. Физический смысл скалярного произведения. Скалярное произведение векторов в координатной форме. Косинус угла между векторами. Условие коллинеарности векторов. Векторное произведение векторов и его свойства. Геометрический и физический смыслы векторного произведения. Смешанное произведение векторов и его свойства. Геометрический смысл смешанного произведения. Необходимое и достаточное условие компланарности трех векторов в пространстве.

#### **Тема 9. «Прямая на плоскости»**

Элементы аналитической геометрии на плоскости. Метод координат. Линия на плоскости. Основные задачи аналитической геометрии на плоскости. Прямая на плоскости. Построение прямой. Понятия нормального и направляющего векторов прямой. Нормальное уравнение прямой и его геометрический смысл. Уравнение прямой, проходящей через данную точку перпендикулярно заданному направлению. Общее уравнение прямой и его частные случаи. Уравнение прямой с угловым коэффициентом и его геометрический смысл. Уравнение прямой в отрезках и его геометрический смысл. Каноническое уравнение прямой. Параметрические уравнения прямой. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Уравнение прямой, проходящей через данную точку в заданном направлении. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых, заданных уравнениями с угловыми коэффициентами. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых, заданных общими уравнениями. Расстояние от данной точки до прямой на плоскости.

#### **Тема 10. «Кривые второго порядка»**

Параметрические уравнения кривой на плоскости. Замечательные кривые. Построение кривых. Кривые второго порядка. Каноническое уравнение окружности. Эллипс, его каноническое уравнение и свойства. Исследование формы эллипса по его уравнению. Окружность как частный случай эллипса. Параметрические уравнения эллипса. Гипербола, ее каноническое уравнение и свойства. Сопряженная гипербола. Исследование формы гиперболы. Параметрические уравнения гиперболы. Парабола, ее каноническое уравнение и свойства. Исследование формы параболы. Общее уравнение кривой второго порядка и его приведение к каноническому виду. Классификация кривых второго порядка.

#### **Тема 11. «Плоскость»**

Элементы аналитической геометрии в пространстве. Метод координат в пространстве. Плоскость, нормальный вектор плоскости. Нормальное уравнение плоскости и его геометрический смысл. Уравнение плоскости, проходящей через заданную точку, перпендикулярно заданному направлению. Общее уравнение плоскости и его частные случаи. Уравнение плоскости в отрезках и его геометрический смысл. Уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки. Угол между двумя плоскостями, взаимное расположение двух плоскостей. Расстояние от точки до плоскости. Взаимное расположение трех плоскостей в пространстве, связь с решением системы трех линейных алгебраических уравнений с тремя неизвестными. Построение плоскости.

#### **Тема 12. «Прямая линия в пространстве»**

Векторное уравнение прямой. Общие уравнения прямой. Канонические уравнения прямой. Параметрические уравнения прямой. Уравнения прямой, проходящей через две данные точки. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых в пространстве. Скрещивающиеся прямые. Необходимое и достаточное условие

пересечения непараллельных прямых. Приведение общих уравнений прямой к каноническому виду. Проекция прямой на плоскость. Угол между прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости. Пересечение прямой и плоскости в пространстве. Принадлежность прямой плоскости.

### **Тема 13. «Поверхности»**

Поверхности второго порядка и их канонические уравнения. Поверхности вращения. Цилиндрические поверхности. Конические поверхности. Мнимые поверхности. Эллипсоид. Гиперболоиды. Параболоиды. Метод сечений для исследования и построения поверхностей второго порядка. Общее уравнение поверхности второго порядка и его приведение к каноническому виду.

### **Тема 14. «Комплексные числа»**

Основные понятия. Операции над комплексными числами: сложение (вычитание), умножение, деление. Свойства операций. Модуль комплексного числа и его свойства. Сопряженное комплексное число и его свойства. Комплексная плоскость, геометрическое изображение комплексного числа на комплексной плоскости. Формы записи комплексного числа: алгебраическая, тригонометрическая, показательная (представление Эйлера). Действия над комплексными числами в тригонометрической форме. Определение комплексной степени. Возведение комплексного числа в степень. Формула Муавра. Извлечение корня из комплексного числа. Основная теорема алгебры.

## **Перечень тем практических занятий**

### **Тема 1. Определители**

Вычисление определителей 2-го порядка. Вычисление определителей 3-го порядка по правилу треугольника, правилу Саррюса, методом понижения порядка, методом приведения к треугольному виду. Применение теоремы Лапласа к вычислению определителей третьего и более высокого порядков.

### **Тема 2. Матрицы**

Операции над матрицами: сложение и вычитание матриц одинаковых размерностей; умножение матриц на константу; произведение матриц.

### **Тема 3. Обратная матрица. Ранг матрицы**

Условие существования матрицы, обратной к данной. Нахождение обратной матрицы методом присоединенной матрицы, методом элементарных преобразований. Различные способы нахождения ранга матрицы: метод окаймляющих миноров, приведение матрицы к трапециевидной (ступенчатой) и диагональной форме с помощью элементарных преобразований.

### **Тема 4. Системы линейных алгебраических уравнений. Методы решения СЛАУ**

Матричный способ решения СЛАУ. Решение матричного уравнения. Правило Крамера для решения систем  $n$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными.

### **Тема 5. Метод Гаусса. Однородные СЛАУ**

Метод Гаусса для системы  $n$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными. Решение систем  $m$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными; базисные и свободные неизвестные (переменные). Общее и частное решения СЛАУ. Решение однородных систем линейных уравнений. Фундаментальная система решений (ФСР) однородной СЛАУ. Исследование СЛАУ на совместность с использованием теоремы Кронекера – Капелли.

**Тема 6. Системы координат на плоскости и в пространстве. Элементы векторной алгебры.**

Операции над векторами. Сложение и вычитание векторов по правилу треугольника и параллелограмма. Свойства линейных операций.

### **Тема 7. Координаты вектора**

Линейная зависимость векторов. Базис. Представление вектора в виде линейной комбинации других векторов, образующих базис. Нахождение направляющих косинусов вектора. Деление отрезка в данном отношении.

### **Тема 8. Операции над векторами**

Скалярное произведение в координатной форме. Условие перпендикулярности и коллинеарности векторов. Нахождение угла между двумя векторами. Ортогональное проектирование вектора. Нахождение проекции вектора на ось, вектора на вектор. Использование геометрического смысла векторного произведения при решении геометрических задач. Смешанное произведение. Условие компланарности трех векторов в пространстве. Вычисление объемов многогранников.

#### **Тема 9. Прямая на плоскости**

Решение простейших задач аналитической геометрии. Составление различных видов уравнений прямой. Взаимное расположение прямых. Определение угла между двумя пересекающимися прямыми. Определение расстояния от точки до прямой.

#### **Тема 10. Кривые второго порядка**

Эллипс. Окружность. Гипербола. Парабола. Составление уравнений кривых второго порядка согласно условиям задач. Приведение кривых второго порядка к каноническому виду. Переход от декартовых координат к полярным и наоборот. Построение кривых второго порядка.

#### **Тема 11. Плоскость в пространстве**

Взаимное расположение двух плоскостей в пространстве. Нахождение расстояния от точки до плоскости. Прямая в пространстве. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Приведение общих уравнений прямой к каноническому виду.

#### **Тема 12. Прямая и плоскость в пространстве**

Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве. Нахождение точки пересечения прямой и плоскости, угла между прямой и плоскостью.

#### **Тема 13. Поверхности второго порядка**

Сфера. Конус и цилиндр. Поверхности вращения. Канонические уравнения поверхностей второго порядка.

#### **Тема 14. Комплексные числа**

Алгебраическая и тригонометрическая формы комплексного числа. Действия над комплексными числами: сложение, вычитание, умножение, деление, возведение в степень.

### **5.3 Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии**

В ходе изучения данной дисциплины студент слушает лекции по основным темам, посещает практические занятия, занимается индивидуально. Освоение дисциплины предполагает, помимо посещения лекций и практических занятий, выполнение контрольных заданий. Лекционные и практические занятия построены как типичные занятия по алгебре и геометрии в соответствии с требованиями государственных стандартов для подготовки бакалавров указанного направления.

При проведении практических занятий применяется метод кооперативного обучения: студенты работают в малых группах (3 – 4 чел.) над индивидуальными заданиями, в процессе выполнения которых они могут совещаться друг к другу. Преподаватель, в свою очередь, наблюдает за работой малых групп, а также поочередно разъясняет новый учебный материал малым группам, которые закончили работать над индивидуальными заданиями по предыдущему материалу

#### **5.4 Форма текущего контроля.**

В семестре студентами выполняются три аудиторных контрольные работы и три индивидуальных домашних задания.

Темы контрольных работ:

1. Определители. Действия над матрицами. Обратная матрица.
2. Векторная алгебра.
3. Прямая на плоскости. Плоскость. Прямая в пространстве.

Текущие домашние задания выдаются каждую неделю на практическом занятии. Индивидуальные домашние задания (ИДЗ) выдаются на практических занятиях в начале изучения соответствующих тем.

Темы ИДЗ:

1. Системы линейных алгебраических уравнений.
2. Полярная система координат. Кривые второго порядка.
3. Комплексные числа.

ИДЗ выполняется на бумажных носителях информации и сдается преподавателю через одну неделю после изучения соответствующей темы.

На усмотрение преподавателя темы аудиторных контрольных работ могут быть заменены темами индивидуальных домашних заданий и наоборот.

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Самостоятельная работа студентов является наиболее продуктивной формой образовательной и познавательной деятельности студента в период обучения. Текущая самостоятельная работа направлена на углубление и закрепление знаний студентов, развитие практических умений. Текущая самостоятельная работа включает в себя: работу с лекционным материалом, опережающую самостоятельную работу, подготовку к промежуточной аттестации и экзамену. Самостоятельная работа студентов заключается в выполнении аудиторных контрольных работ, текущих и индивидуальных домашних заданий (ИДЗ).

При решении индивидуальных домашних заданий необходимо использовать теоретический материал, делать ссылки на соответствующие теоремы, свойства, формулы и пр. Решение ИДЗ излагается подробно и содержит необходимые пояснительные ссылки.

Самостоятельность в учебной работе способствует развитию заинтересованности студента в изучаемом материале, вырабатывает у него умение и потребность самостоятельно получать знания, что весьма важно для специалиста с высшим образованием.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности.

Самостоятельная работа студента включает следующие виды, выполняемые в соответствии с ФГОС ВО и рабочим учебным планом:

- аудиторная самостоятельная работа студента под руководством и контролем преподавателя на лекции;
- внеаудиторная самостоятельная работа студента под руководством и контролем преподавателя: изучение теоретического материала, подготовка к аудиторным занятиям (лекция, практическое занятие, коллоквиум, контрольная работа, тестирование, устный опрос), дополнительные занятия, текущие консультации по дисциплинам.

Контроль успеваемости осуществляется в соответствии с рейтинговой системой оценки знаний студентов. Оценка по дисциплине определяется по 100-бальной шкале как сумма баллов, набранных студентом в результате работы в семестре. Распределение баллов доводится до студентов в начале семестра.

Основной формой промежуточного контроля уровня подготовки студентов является экзамен.

Для самостоятельной оценки качества освоения учебной дисциплины студенту предлагается ответить на вопросы.

В процессе изучения дисциплины «Алгебра и геометрия», помимо теоретического материала, предоставленного преподавателем во время лекционных занятий, может возникнуть необходимость в материале учебной литературы.

Наиболее подробно и просто теория большинства тем изложена в учебнике «Вся высшая математика» Краснова М.Л. и др., однако примеров решения практических задач данное пособие содержит в небольшом объеме.

В качестве учебника для формирования практических навыков решения алгебраических и геометрических задач наилучшим образом подходит «Высшая математика в упражнениях и задачах» Данко П.Е. и др. Это пособие содержит практические задачи, часть из которых приведена с решениями, и краткую теорию, необходимую для их решения.

Тема «Комплексные числа» рассмотрена в учебнике Кудрявцева В.А., Демидовича Б.П. «Краткий курс высшей математики».

Кроме учебников студентам рекомендуется «Справочник по высшей математике» под ред. Выгодского М.Я., в котором кратко рассмотрены все темы, указаны все необходимые формулы и приведены пояснительные примеры.

Остальные учебники, указанные в списке рекомендованной литературы, характеризуются либо сложностью изложения, либо подробным освещением некоторых тем.

Кроме учебников студентам рекомендуются учебно-методические издания кафедры математики и моделирования ВГУЭС.

## **7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы**

Для обеспечения самостоятельной работы студентов разработаны комплекты индивидуальных домашних заданий с решением типовых задач. Условия для индивидуальных домашних заданий студенты берут из учебно-методического пособия:

- Шуман Г.И., Волгина О.А., Гусев Е.Г. Высшая математика, часть 1, учебное пособие - Владивосток, ВГУЭС, 2008.

## **8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине созданы фонды оценочных средств (Приложение 1).

## **9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### **а) основная литература**

1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Практикум: Учебное пособие / А.С. Бортаковский, А.В. Пантелеев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 352 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-010206-1.  
<http://znanium.com/go.php?id=476097>

2. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия/ Ивлева А.М., Прилуцкая П.И., Черных И.Д. - Новосиб.: НГТУ, 2014. - 180 с.: ISBN 978-5-7782-2409-4.  
<http://znanium.com/go.php?id=548302>

3. Кремер Н. Ш..Линейная алгебра: учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. Ш. Кремер, М. Н. Фридман ; под ред. Н. Ш. Кремера ; Фин. ун-т при Правительстве РФ. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Юрайт, 2014.

4. Лобкова Н. И. Высшая математика: учеб. пособие [для студентов вузов]. Т. 2 / Н. И. Лобкова, Ю. Д. Максимов, Ю. А. Хватов ; [отв. ред. В. И. Антонов, Ю. Д. Максимов] ; С.-Петербург. гос. политех. ун-т. - М. : Проспект, 2015

5. Письменный Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс : [учеб. пособие для студентов вузов] / Д. Т. Письменный. - 12-е изд. - М. : АЙРИС-пресс, 2014

### **б) дополнительная литература**

1. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. – М.: Наука, 2011.

2. М. М. Постников, Линейная алгебра. Лекции по геометрии. - СПб.: Лань, 2011.

3. Головина Л.И. Линейная алгебра и некоторые ее приложения. – М.: Наука, 2011.

4. Гусак А. А. Справочное пособие к решению задач: аналитическая геометрия и линейная алгебра. – Минск: ТетраСистемс, 2013.
5. Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. – М.: Высшая школа, 2013, ч.1.
6. Кострикин А. И. Линейная алгебра и геометрия. – СПб: Лань, 2012.
7. Краснов М.Л., Киселев А.И., Макаренко Г.И., Шикин Е.В., Заляпин В.И., Соболев С.К. Вся высшая математика: Учебник. Т. 1. – М.: Эдиториал УРСС, 2012.
8. Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике. Изд. 3 –11. Гостехиздат;М., Наука, 2012.
9. Головина Л.И. Линейная алгебра и некоторые ее приложения. – М.: Наука, 2010.
10. Выгодский М.Я. Справочник по высшей математике. – М.: Физматлит, 2013.
11. Шипачев В.С. Основы высшей математики. – М.: Высшая школа, 2012.
12. Гусак А.А. Высшая математика. Т. 1, 2. – Минск, изд. Тетра Системс, 2012
13. Смирнов В.И. Курс высшей математики. М.: Наука, 2012.
14. Шуман Г.И., Волгина О.А., Гусев Е.Г. Высшая математика, часть 1, учебное пособие - Владивосток, ВГУЭС, 2008.

## **10. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет»**

а) полнотекстовые базы данных:

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: <http://www.eLIBRARY.RU>
2. Ресурс Цифровые учебные материалы <http://abc.vvsu.ru/>
3. ЭБС «Рукопт»: <http://www.rucont.ru/>
4. ЭБС «Юрайт»: <http://www.biblio-online.ru/>

## **11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Для проведения лекционных занятий по данной дисциплине используются аудитории, оснащенные мультимедийным оборудованием.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.