



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---

---

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

«Подземная разработка рудных  
месторождений»

Н.А. Николайчук

« 17 » 01 2020 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой  
горного дела и комплексного  
освоения георесурсов

В.Н. Макишин

« 17 » 01 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Линейная алгебра и аналитическая геометрия

**Специальность 21.05.04 Горное дело**

**Специализация «Подземная разработка рудных месторождений»**

**Форма подготовки: очная**

курс 1, семестры 1, 2

лекции 36 (час.)

практические занятия 36 час.

лабораторные работы не предусмотрены учебным планом

всего часов аудиторной нагрузки 72 (час.)

самостоятельная работа 54 (час.)

в т.ч. на подготовку к экзаменам 54 (час.)

контрольные работы – 1

экзамен 1, 2 семестры

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17.10.2016 г. № 1298

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры горного дела и комплексного освоения георесурсов, протокол № 5 от « 17 » января 2020 .

Заведующий кафедрой горного дела и комплексного освоения георесурсов В.Н. Макишин  
Составитель: А.А. Бочарова

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

(подпись)

(и.о. фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 200 г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

(подпись)

(и.о. фамилия)

## АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» разработана для студентов, обучающихся по специальности 21.05.04 «Горное дело», специализация «Шахтное и подземное строительство» и относится к дисциплинам базовой части блока Дисциплины (модули) учебного плана (индекс Б1.Б.10).

Общая трудоемкость составляет 6 зачетные единицы, 216 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 часов), практические занятия (36 часов), самостоятельная работа студента (144 часа). Форма контроля – экзамен. Дисциплина реализуется на 1 курсе в 1 и 2 семестрах.

**Целями** освоения дисциплины «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» являются формирование и развитие личности студентов, их способностей к алгоритмическому и логическому мышлению, а так же обучение основным математическим понятиям и методам линейной алгебры и аналитической геометрии. Изучение курса способствует расширению научного кругозора и повышению общей культуры будущего специалиста, развитию его мышления и становлению его мировоззрения.

**Задачи** дисциплины:

- формирование устойчивых навыков по применению фундаментальных положений аналитической геометрии и линейной алгебры при изучении дисциплин профессионального цикла и научном анализе ситуаций, с которыми выпускнику приходится сталкиваться в профессиональной и общекультурной деятельности;

- освоение методов матричного исчисления, векторной алгебры, аналитической геометрии на плоскости и в пространстве при решении практических задач;

- обучение применению методов аналитической геометрии и линейной алгебры для построения математических моделей реальных процессов.

Для успешного изучения дисциплины «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» у студентов должны быть сформированы предварительные компетенции, приобретенные в результате обучения в средней общеобразовательной школе:

- способность к самоорганизации и самообразованию;
- способность применять соответствующий математический аппарат.

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются элементы следующей общекультурной компетенции:

| Код и формулировка компетенции   | Этапы формирования компетенции |   |
|--|--------------------------------|---|
| <b>ОК-1</b><br>способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу                           | Знает                          | теоретические основы линейной алгебры   |
|  | Умеет                          | применять законы линейной алгебры при выполнении общих и технических расчетов   |
|  | Владеет                        | навыками производства математических расчетов в повседневной и профессиональной деятельности  |
| <b>ОК-7</b><br>готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала | Знает                          | основные математические понятия, законы и методы; базовые понятия математической логики, необходимые для формирования суждений по соответствующим профессиональным проблемам  |
|  | Умеет                          | решать математические задачи; выполнять алгебраические и тригонометрические преобразования; представлять математические утверждения и их доказательства   |
|  | Владеет                        | методами анализа и синтеза изучаемых явлений и процессов; пакетами прикладных программ, используемых в профессиональной деятельности; умением применять аналитические и численные методы решения поставленных задач |

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» применяются следующие методы активного обучения: «лекция-пресс-конференция», «дискуссия».

# I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекции (36/10 час.) Из них МАО 0/2 часа.

## Тема 1 ВВЕДЕНИЕ В ЛИНЕЙНУЮ АЛГЕБРУ И АНАЛИТИЧЕСКУЮ ГЕОМЕТРИЮ (9/3 час.):

Теория определителей и матриц, системы линейных алгебраических уравнений, метод Крамера, Гаусса, исследование совместности системы, обратная матрица.

Комплексные числа: алгебраическая, тригонометрическая, показательная формы. Формула Эйлера. Действия над КЧ.

Многочлены. Корни многочлена. Основная теорема алгебры, следствия из неё.

## Тема 2 ВЕКТОРНАЯ АЛГЕБРА (9/2 час. – МАО «Лекция-провокация»):

Вектор – направленный отрезок. Длина вектора. Коллинеарность, компланарность, равенство векторов. Линейные операции над векторами. Линейная зависимость векторов. Базис, координаты, размерность. Теоремы о свойствах базиса и координат. Ортогональная проекция вектора на ось и плоскость. Скалярное, векторное, смешанное произведение векторов.

## Тема 3 АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ (9/3 час.):

Основные задачи аналитической геометрии. Линейные преобразования на плоскости. Алгебраические линии и поверхности.

Геометрический смысл уравнения 1-го порядка на плоскости. Различные виды уравнения прямой. Геометрический смысл ур-я 1-го порядка в пространстве, виды уравнения плоскости. Прямая в пространстве – пересечение двух плоскостей, общее и каноническое ур-я.

Основные задачи на прямую и плоскость, решаемые методами векторной алгебры.

Вывод канонических уравнений эллипса, гиперболы, параболы на основе характеристических свойств этих кривых. Исследования свойств кривых 2-го порядка.

Приведение кривой 2-го порядка к каноническому виду, классификация кривых 2-го порядка. Поверхности второго порядка.

## Тема 4 ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА (9/2 час.):

Линейное пространство. Линейная зависимость. Базис, координаты, размерность. Теорема о свойствах базиса и координат. Подпространство. Эвклидовы пространства. Неравенства Коши и треугольника. Ортогональный и ортонормированный базис. Ортогонализация Грамма-Шмидта.

Линейные отображения. Ранг матрицы, структура общего решения однородной и неоднородной СЛАУ, фундаментальная система решений.

Собственные числа и векторы линейного преобразования. Характеристическое уравнение.

## II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ

КУРСА (36/14 ЧАС.) Из них МАО 18/4 часа

**Практическое занятие №1 (7/3 час.)** Конечные суммы МАО «Анализ конкретных ситуаций»-7/3 час.

Цель: Научиться расписывать конечные суммы, осуществлять переход из декартовой системы координат в полярную и обратно, находить направляющие косинуса

**Примеры.** Расписать конечную сумму:

$$\sum_{j=-2}^2 b_j, \quad \sum_{i=1}^5 m_{ki}, \quad \sum_{1 \leq m \leq 3} a^m b_i^{m-5}$$

$$\sum_{0 < k \leq 2} c_{km} x_k,$$

$$\sum_{j=1}^2 \sum_{i=2}^4 a_{ij} x^i, \quad \sum_{i=3}^5 \sum_{j=2}^3 i \cdot j^2, \quad \sum_{i=1}^3 \sum_{\mu=2i}^5 b_{\mu} a_{i\mu},$$

$$\sum_{m=2}^4 \sum_{m-1 < s \leq 3} d_{ms}^{s-1}, \quad \sum_{0 \leq j \leq 2} \left( \sum_{i=0}^j \frac{x_i \cdot x_j}{j+2} \right).$$

**Практическое занятие № 2 (7/3 час.)** Определители 2, 3-го порядка. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Метод Крамера. Метод Гаусса. МАО «Анализ конкретных ситуаций»-7/1 час.

Цель: научиться преобразовывать комплексные числа в различные формы записи, изображать на комплексной плоскости, выполнять действия с числами в алгебраической форме.

1. Нарисовать комплексные числа на комплексной плоскости.
2. Возвести комплексное число в квадрат.
3. Найти аргумент комплексного числа.
4. Выполнить действия:  $z_1 + z_2$ ,  $z_1 - z_2$ ,  $z_1 \cdot z_2$ ,  $z_1 : z_2$ .
5. Перевести комплексное число в показательную форму и возвести в степень. Ответ записать в алгебраической форме.
6. Найти модуль комплексного числа.

7. Для данного комплексного числа найти модуль и записать комплексно-сопряжённое число.

**Практическое занятие № 3 (7/3 час.)** Действия с матрицами - сложение, умножение, вычисление обратной матрицы. СР - СЛАУ. Комплексные числа. Многочлены. МАО «Анализ конкретных ситуаций»-4/0 час.

Самостоятельная работа студентов по методическому пособию «Комплексные числа и действия над ними». Выполнение заданий по пособию.

1. Вычислить  $\sqrt[3]{z}$ , если  $z$  задано, изобразить найденные решения на комплексной плоскости.
2. Решить квадратное уравнение.
3. Найти частное и остаток от деления.

**Практическое занятие № 4 (7/3 час.)** Линейные операции над векторами. Линейная зависимость векторов. Скалярное произведение векторов Векторное произведение векторов. Смешанное произведение векторов. СР-векторная алгебра.

Цель: Изучить линейные операции над векторами заданными линейными комбинациями или в координатной форме.

Самостоятельная работа студентов по методическому пособию «Векторная алгебра». Выполнение заданий по пособию.

1. Даны координаты точек  $A$  и  $B$ . Вычислить:

- 1) координаты векторов  $\overline{AB}$ ,  $\overline{BA}$ ,  $\overline{OA}$ ,  $\overline{OB}$ , где точка  $O$  – точка начала координат;
- 2) найти  $\overline{OA} - \overline{OB}$  и  $\overline{OB} - \overline{OA}$  сравнить результаты с п.1;
- 3) найти модули векторов  $\overline{AB}$ ,  $\overline{BA}$ ,  $\overline{OA}$ ,  $\overline{OB}$ .

2. Даны векторы  $\bar{a}$ ,  $\bar{b}$ ,  $\bar{c}$ . Вычислить:

- 1) координаты и модуль векторов  $\bar{d} = 2\bar{a} + 4\bar{b}$ ,  $\bar{f} = -\bar{a} + 3\bar{b} - 3\bar{c}$  записать векторы  $\bar{d}$  и  $\bar{f}$  линейной комбинацией базисных векторов;

2) векторы  $\bar{a}$  и  $\bar{b}$  являются сторонами параллелограмма. Найти длину его диагоналей (использовать действия сложения и вычитания векторов (рис 1.2));

3) найти направляющие косинусы вектора  $\bar{c}$ .

3. Вектор  $\overline{AB}$  составляет с координатными осями  $Ox, Oy, Oz$  углы  $\alpha, \beta, \gamma$  соответственно. Вычислить координаты вектора  $\overline{AB}$ .

4. Векторы  $\overline{AB}$ ,  $\overline{BC}$ ,  $\overline{CA}$  служат сторонами треугольника  $ABC$ . Выразить через  $\overline{a}$ ,  $\overline{b}$  и  $\overline{c}$  векторы, совпадающие с медианами треугольника

**Практическое занятие № 5 (7/2час.)** Прямая на плоскости Прямая на плоскости. Плоскость. Прямая в пространстве. Плоскость. КР - прямая на плоскости Кривые второго порядка. Кривые второго порядка. Приведение к каноническому виду

Решение СЛАУ в векторном виде. Собственные числа и собственные векторы.

Цель: научиться вычислять скалярное произведение, знать и уметь применять геометрический и физический смысл. Делить отрезок в заданном отношении.

Самостоятельная работа студентов по методическому пособию «Векторная алгебра». Выполнение заданий по пособию.

1 Вычислить:  $\overline{a}^2$ ,  $\overline{b}^2$ ,  $(\overline{a} - \overline{b})^2$ ,  $(4\overline{a} - \overline{b}) \cdot (\overline{a} + 2\overline{b})$ .

2. Вычислить:  $\overline{AB}^2$ ,  $\overline{AB} \cdot 2\overline{AC}$ ,  $np_{\overline{BC}} \overline{AB}$ ,  $\cos(\widehat{AB, CA})$  если:

3. При каком значении  $\alpha$  вектора  $\overline{a}$  и  $\overline{b}$  ортогональны?

4. Векторы  $\overline{a}$  и  $\overline{b}$  заданы линейной комбинацией векторов  $\overline{m}$  и  $\overline{n}$ .

Вычислить:  $\overline{a} \cdot \overline{b}$ ,  $|\overline{a}|$ ,  $|\overline{b}|$ .

5. Найти проекцию вектора  $\overline{a}$  по направлению вектора  $\overline{b}$ .

6. Найти косинус угла между векторами  $\overline{a}$  и  $\overline{b}$

7. Даны две вершины  $A$  и  $B$  параллелограмма  $ABCD$  и точка пересечения его диагоналей  $E$ . Найти:

1) координаты остальных вершин;

2) отрезок ограниченный точками  $A$  и  $B$  разделен точками  $M_1, M_2, M_3, M_4$  на пять равных частей. Найти координаты точек  $M_i, M_j$ .

### III. ТЕКУЩИЙ И ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

#### Вопросы к экзамену/ зачету

Определители.

1. Системы линейных алгебраических уравнений.
2. Комплексные числа и многочлены.
3. Скалярное произведение.
4. Векторное и смешанное произведение.



5. Прямая на плоскости.
6. Прямая, плоскость в пространстве.
7. Приведение к каноническому виду кривых 2 порядка.

### **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

### **КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА**

| № п/п | Контролируемые разделы / темы дисциплины              | Коды и этапы формирования компетенций |         | Оценочные средства |                                       |
|-------|---|---------------------------------------|---------|--------------------|---------------------------------------|
|       |   |                                       |         | текущий контроль   | промежуточная аттестация              |
| 1     | Введение в линейную алгебру и аналитическую геометрию | ОК-1                                  | знает   | УО-1               | экзамен (вопросы на осенний семестр)  |
|       |   |                                       | умеет   | УО-1               |                                       |
|       |   |                                       | владеет | УО-1               |                                       |
|       |   | ОК-7                                  | знает   | УО-1               |                                       |
|       |   |                                       | умеет   | УО-1               |                                       |
|       |   |                                       | владеет | УО-1               |                                       |
| 2     | Векторная алгебра                                     | ОК-1                                  | знает   | УО-1               | экзамен (вопросы на осенний семестр)  |
|       |   |                                       | умеет   | УО-1               |                                       |
|       |   |                                       | владеет | УО-1               |                                       |
|       |   | ОК-7                                  | знает   | УО-1               |                                       |
|       |   |                                       | умеет   | УО-1               |                                       |
|       |   |                                       | владеет | УО-1               |                                       |
| 3     | Аналитическая геометрия                               | ОК-1                                  | знает   | УО-1               | экзамен (вопросы на весенний семестр) |
|       |   |                                       | умеет   | УО-1               |                                       |
|       |   |                                       | владеет | УО-1               |                                       |
|       |   | ОК-7                                  | знает   | УО-1               |                                       |
|       |   |                                       | умеет   | УО-1               |                                       |
|       |   |                                       | владеет | УО-1               |                                       |
| 4     | Линейная алгебра                                      | ОК-1                                  | знает   | УО-1               | экзамен (вопросы на                   |

|  |  |      |         |      |                   |
|--|--|------|---------|------|-------------------|
|  |  | ОК-7 | умеет   | УО-1 | весенний семестр) |
|  |  |      | владеет | УО-1 |                   |
|  |  |      | знает   | УО-1 |                   |
|  |  |      | умеет   | УО-1 |                   |
|  |  |      | владеет | УО-1 |                   |
|  |  |      | умеет   | УО-1 |                   |
|  |  |      | владеет | УО-1 |                   |

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

#### **IV. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

##### **Основная литература**

1. Любимова О. Н. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. – УМК . 167 с. – Вл-к. Изд-во ДВГТУ – 2008 г.
  2. К. В. Балдин, В. Н. Башлыков. Математика: Уч. пособие для вузов. 543 с. М: ЮНИТИ – 2006 г.
  3. Беклемишев Д. В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. М.: Физматлит, 2004. – 374 с.
  4. Винберг Э.Г. Курс алгебры. Факториал, 2004. – 544 с.
  5. Ильин В.А., Поздняк Э.Г. Линейная алгебра. М.: Физматлит, 2004. – 280 с.
  6. Ильин В.А., Поздняк Э.Г. Аналитическая геометрия. М.: Физматлит, 2006. – 240 с.
  7. Ефимов Н.В. Краткий курс аналитической геометрии. М.: Физматлит, 2004. – 249 с.
  8. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии. С-Петербург.: Профессия, 2006. - 200 с.
  9. Мусхелишвили Н.И. Курс аналитической геометрии. С-Петербург.: Лань, 2007. - 656 с.
  10. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике. 1 часть. - М.: Рольф, 2005. – 288 с.
- Александров П.С. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. 2-е изд., стер. 2009 г. 512 с.

[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=493](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=493)

11. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. 2-е изд., ипр. 312 с. – 2009.

[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=2109](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2109)

12. Ильин В.А. Позняк Э.Г. Линейная алгебра. 6-е изд., стер. 280 с. 2008 г. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=2178](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2178)

### **Дополнительная литература**

#### **Тема «Векторная алгебра»**

1. Данко П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. 304 с. М.: Оникс – 2005 г.

2. Гантмахер Ф.Д. Теория матриц. М.: Физматлит, 2004.

3. Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. Ч.1. – М.: ОНИКС 21, 2002. – 304 с.

4. Кадомцев С.Б. Аналитическая геометрия и линейная алгебра. М.: Физматлит, 2001. – 160 с.

#### **Тема «Линейная алгебра»**

1. Канатников А.Н. Аналитическая геометрия. МГТУ им. Баумана, 2002. – 388 с.

2. Канатников А.Н. Линейная алгебра. МГТУ им. Баумана, 2002. – 336 с.

3. Фадеев Д.К. Лекции по алгебре. М.: Лань, 2002, - 416 с.

#### **Тема «Аналитическая геометрия»**

1. Выгодский М.Я. Справочник по высшей математике. М.: АСТ, 2003, - 992 с.

2. Полянин А.Д. Справочник для студентов технических вузов М.: АСТ, 2002, - 736 с.

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

В учебный курс дисциплины «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» включены практические занятия по дисциплине в объеме 36 часов. Практикум состоит из отдельных заданий, рассчитанных на выполнение каждого от 1 до 3 часов из бюджета времени, предусмотренного на самостоятельную работу студента. Представленные в разработке практические занятия тематически охватывают значительную часть программы дисциплины. Задания предусматривают решение задач, помогающее осмыслить и усвоить лекционный материал дисциплины.

Методика проведения практических занятий основана на выдаче всего

комплекса материалов по практикуму в течение первых двух недель семестра. Каждый студент получает индивидуальное задание в виде варианта, устанавливаемого преподавателем, и графика выполнения этих заданий. На каждом очередном занятии студент представляет решение своего варианта и получает консультацию по дальнейшей работе.

Структура методической разработки по практическим занятиям включает определение цели занятия, краткие теоретические сведения и ссылки на литературу по теме занятия, пример решения задачи на основе конкретных исходных данных, вопросы для самоконтроля, варианты исходных данных и список литературы.

На первом занятии по дисциплине группа студентов информируется о введении в действие практики оценки знаний по балльной системе. Студенты информируются о методике оценки усвоения материалов дисциплины в конце семестра, комментируются возможные варианты этой оценки (балльная система с учетом текущей аттестации и сдача экзамена по теоретическому материалу).

Студентам разъясняются принципы формирования системы знаний по дисциплине, поясняется влияние различных составляющих работы над материалами дисциплины (посещение лекций, ведение конспекта, выполнение практических заданий), обращается внимание студентов на регулярность работы и своевременность выполнения текущей работы.

На предпоследней неделе семестра группе сообщаются итоговые показатели по оценке работы в семестре и даются разъяснения по процедуре окончательной оценки знаний каждого студента.

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

Проведение лекционных занятий предусмотрено в мультимедийной аудитории. Лекции проводятся с использованием презентаций и видеоматериалов.

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Линейная алгебра и аналитическая геометрия»**

**Направление подготовки 21.05.04 «Горное дело»**

**специализация «Шахтное и подземное строительство»**

**Форма подготовки очная**

**Владивосток**

**2020**

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

| № п/п     | Дата/сроки выполнения  | Вид самостоятельной работы  | Примерные нормы времени на выполнение | Форма контроля                            |
|-----------|------------------------|---|---------------------------------------|---|
| 7 семестр |                        |   |                                       |   |
| 1         | 4 неделя семестра      | Работа с учебной и нормативной литературой, необходимой для выполнения практических заданий | 8                                     | Собеседование, защита практической работы |
| 2         | 8 неделя семестра      | Работа с учебной и нормативной литературой, необходимой для выполнения практических заданий | 8                                     | Собеседование, защита практической работы |
| 3         | 12 неделя семестра     | Работа с учебной и нормативной литературой, необходимой для выполнения практических заданий | 9                                     | Собеседование, защита практической работы |
| 4         | 16 неделя семестра     | Работа с учебной и нормативной литературой, необходимой для выполнения практических заданий | 10                                    | Собеседование, защита практической работы |
| 5         | 18 неделя семестра     | Работа с учебной и нормативной литературой, необходимой для выполнения практических заданий | 10                                    | Собеседование, защита практической работы |
|           | ИТОГО                  |   | 45                                    |   |
|           | Подготовка к экзамену  |   | 27                                    |   |
|           | ВСЕГО 1 семестр        |   | 72                                    |   |
| 8 семестр |                        |   |                                       |   |
| 1         | 4 неделя семестра      | Работа с учебной и нормативной литературой, необходимой для выполнения практических заданий | 1                                     | Собеседование, защита практической работы |
| 2         | 8 неделя семестра      | Работа с учебной и нормативной литературой, необходимой для выполнения практических заданий | 2                                     | Собеседование, защита практической работы |
| 3         | 12 неделя семестра     | Работа с учебной и нормативной литературой, необходимой для выполнения практических заданий | 2                                     | Собеседование, защита практической работы |
| 4         | 16 неделя семестра     | Работа с учебной и нормативной литературой, необходимой для выполнения практических заданий | 2                                     | Собеседование, защита практической работы |
| 5         | 18 неделя семестра     | Работа с учебной и нормативной литературой, необходимой для выполнения практических заданий | 2                                     | Собеседование, защита практической работы |
|           | Итого                  |   | 9                                     |   |
| 6         | Экзаменационная сессия | Работа с учебной и нормативной литературой, конспектами лекций                              | 27                                    | Экзамен                                   |
|           | ВСЕГО 2 семестр        |   | 36                                    |   |
|           | ВСЕГО по дисциплине    |   | 108                                   |   |

## **Рекомендации по самостоятельной работе студентов**

Основной целью самостоятельной работы студентов является улучшение профессиональной подготовки специалистов высшей квалификации, направленное на формирование у них системы профессиональных компетенций, необходимых в их будущей практической деятельности.

При изучении дисциплины предполагается выполнение следующих видов СРС:

1. Внеаудиторная самостоятельная работа.
2. Аудиторная самостоятельная работа, которая осуществляется под непосредственным руководством преподавателя.

Внеаудиторная самостоятельная работа предполагает выполнение студентами практических заданий, работу с учебной, нормативной и научно-технической литературой с использованием электронных библиотечных ресурсов.

На консультациях студенты могут получить от ведущего преподавателя сведения о компьютерных программах, дополнительной литературе и советы по выполнению практических заданий.

При отрицательных результатах собеседования задание не засчитывается, и работа возвращается студенту для исправления. При несоответствии выполненной работы выданному заданию или представлении результатов, заимствованных в работах других студентов, возможна выдача нового задания.

### **Критерии оценки при собеседовании:**

- 100-85 баллов – если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

- 85-76 баллов – ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать

аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Допускается одна-две неточности в ответе.

- 75-61 балл – оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

- 60-50 баллов – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.





МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине «**Линейная алгебра и аналитическая геометрия**»  
**Направление подготовки 21.05.04 «Горное дело»**  
специализация «**Шахтное и подземное строительство**»  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток**  
**2020**

**Паспорт Фонда оценочных средств  
дисциплины «Линейная алгебра и аналитическая геометрия»**

| Код и формулировка компетенции   | Этапы формирования компетенции |   |
|--|--------------------------------|---|
| <b>ОК-1</b><br>способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу                           | Знает                          | теоретические основы линейной алгебры   |
|  | Умеет                          | применять законы линейной алгебры при выполнении общих и технических расчетов   |
|  | Владеет                        | навыками производства математических расчетов в повседневной и профессиональной деятельности  |
| <b>ОК-7</b><br>готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала | Знает                          | основные математические понятия, законы и методы; базовые понятия математической логики, необходимые для формирования суждений по соответствующим профессиональным проблемам  |
|  | Умеет                          | решать математические задачи; выполнять алгебраические и тригонометрические преобразования; представлять математические утверждения и их доказательства   |
|  | Владеет                        | методами анализа и синтеза изучаемых явлений и процессов; пакетами прикладных программ, используемых в профессиональной деятельности; умением применять аналитические и численные методы решения поставленных задач |

**Контроль достижения целей дисциплины**

| № п/п | Контролируемые разделы / темы дисциплины              | Коды и этапы формирования компетенций | Оценочные средства |                          |                                       |
|-------|---|---------------------------------------|--------------------|--------------------------|---------------------------------------|
|       |   |                                       | текущий контроль   | промежуточная аттестация |                                       |
| 1     | Введение в линейную алгебру и аналитическую геометрию | ОК-1                                  | знает              | УО-1                     | экзамен (вопросы на осенний семестр)  |
|       |   |                                       | умеет              | УО-1                     |                                       |
|       |   |                                       | владеет            | УО-1                     |                                       |
|       |   | ОК-7                                  | знает              | УО-1                     |                                       |
|       |   |                                       | умеет              | УО-1                     |                                       |
|       |   |                                       | владеет            | УО-1                     |                                       |
| 2     | Векторная алгебра                                     | ОК-1                                  | знает              | УО-1                     | экзамен (вопросы на осенний семестр)  |
|       |   |                                       | умеет              | УО-1                     |                                       |
|       |   |                                       | владеет            | УО-1                     |                                       |
|       |   | ОК-7                                  | знает              | УО-1                     |                                       |
|       |   |                                       | умеет              | УО-1                     |                                       |
|       |   |                                       | владеет            | УО-1                     |                                       |
| 3     | Аналитическая геометрия                               | ОК-1                                  | знает              | УО-1                     | экзамен (вопросы на весенний семестр) |
|       |   |                                       | умеет              | УО-1                     |                                       |
|       |   |                                       | владеет            | УО-1                     |                                       |

|         |                  |      |         |      |                                       |
|---------|------------------|------|---------|------|---------------------------------------|
|         |                  | ОК-7 | знает   | УО-1 |                                       |
|         |                  |      | умеет   | УО-1 |                                       |
|         |                  |      | владеет | УО-1 |                                       |
| 4       | Линейная алгебра | ОК-1 | знает   | УО-1 | экзамен (вопросы на весенний семестр) |
|         |                  |      | умеет   | УО-1 |                                       |
|         |                  |      | владеет | УО-1 |                                       |
|         |                  | ОК-7 | знает   | УО-1 |                                       |
|         |                  |      | умеет   | УО-1 |                                       |
|         |                  |      | владеет | УО-1 |                                       |
|         |                  |      | умеет   | УО-1 |                                       |
| владеет | УО-1             |      |         |      |                                       |

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

| Код и формулировка компетенции   | Этапы формирования компетенции |  | критерии  | показатели   |
|--|--------------------------------|--|---|--|
| <b>ОК-1</b><br>способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу                           | знает (пороговый уровень)      | теоретические основы линейной алгебры  | Знание теоретических основ линейной алгебры   | Способность использовать теоретические основы линейной алгебры при выполнении расчетов   |
|  | умеет (продвинутый)            | применять законы линейной алгебры при выполнении общих и технических расчетов  | Умение применять законы линейной алгебры при выполнении общих и технических расчетов  | Способность применять законы линейной алгебры при выполнении общих и технических расчетов  |
|  | владеет (высокий)              | навыками производства математических расчетов в повседневной и профессиональной деятельности   | Владение навыками производства математических расчетов в повседневной и профессиональной деятельности   | Способность к выполнению математических расчетов в повседневной и профессиональной деятельности  |
| <b>ОК-7</b><br>готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала | знает (пороговый уровень)      | основные математические понятия, законы и методы; базовые понятия математической логики, необходимые для формирования суждений по соответствующим профессиональным проблемам | Знание основных математических понятий, законов и методов; базовых понятий математической логики, необходимые для формирования суждений по соответствующим профессиональным проблемам | Способность использовать основные математические понятия, законы и методы; базовые понятия математической логики для формирования суждений по соответствующим профессиональным проблемам |
|  | умеет (продвинутый)            | решать математические задачи; выполнять алгебраические и тригонометрические преобразования; представлять математические утверждения и их доказательства                      | Умение решать математические задачи; выполнять алгебраические и тригонометрические преобразования; представлять математические утверждения и их                                       | Способность решать математические задачи; выполнять алгебраические и тригонометрические преобразования; представлять математические утверждения и их                                     |

|  |                   |   |  |  |
|--|-------------------|---|--|--|
|  |                   |   | доказательства   | доказательства   |
|  | владеет (высокий) | методами анализа и синтеза изучаемых явлений и процессов; пакетами прикладных программ, используемых в профессиональной деятельности; умением применять аналитические и численные методы решения поставленных задач | Владение методами анализа и синтеза изучаемых явлений и процессов; пакетами прикладных программ, используемых в профессиональной деятельности; умением применять аналитические и численные методы решения поставленных задач | Способность использовать методы анализа и синтеза изучаемых явлений и процессов; пакеты прикладных программ в профессиональной деятельности; применять аналитические и численные методы для решения поставленных задач |

### **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

**Текущая аттестация студентов.** Текущая аттестация студентов по дисциплине «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» проводится в форме контрольных мероприятий защиты практической работы, промежуточного тестирования по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине).

Осуществляется путем контроля посещаемости, проверки конспектов и тетрадей по практическим занятиям;

- степень усвоения теоретических знаний.

Выборочный опрос по темам лекционных и практических занятий;

- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;

Собеседование при приеме выполненных практических заданий;

- результаты самостоятельной работы.
- тестирование по основным разделам дисциплины.

**Промежуточная аттестация студентов.** Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

В качестве промежуточного контроля по дисциплине предусмотрен экзамен, который проводится в устной форме (устный опрос в форме ответов на вопросы экзаменационных билетов).

| Оценка              | Критерий      | Описание критерия  |
|---------------------|---------------|--|
| Отлично             | 100-85 баллов | Ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.  |
| Хорошо              | 85-76 баллов  | Ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Допускается одна - две неточности в ответе.   |
| Удовлетворительно   | 75-61 балл    | Оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области. |
| Неудовлетворительно | 60-50 баллов  | Ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.   |

### **Перечень типовых экзаменационных вопросов.**

1. Определители 2-го, 3-его порядка, свойства.
2. Действия над матрицами, свойства.
3. Обратная матрица, свойства.
4. Определитель n-ого порядка. Основные теоремы.

5. Комплексные числа и действия над ними в алгебраической и показательной форме.
6. Многочлены. Корни многочлена, кратные корни. Теорема о разложении многочлена на линейные и квадратичные множители.
7. Геометрические векторы и линейные операции над ними.
8. Линейная зависимость системы векторов. Базис. Основная теорема о линейной зависимости.
9. Проекция вектора на ось. Свойства проекций.
10. Скалярное произведение векторов. Свойства.
11. Векторное произведение векторов. Свойства.
12. Смешанное произведение векторов. Свойства.
13. Вывод формул Крамера для системы  $3 \times 3$ .
14. Замена базиса.
15. Прямая в пространстве.
16. Прямая на плоскости.
17. Плоскость.
18. Основные задачи: расстояние от точки до плоскости, от точки до прямой, расстояние между скрещивающимися прямыми.
19. Признаки параллельности и перпендикулярности прямых и плоскостей.
20. Пучок прямых, плоскостей, связка плоскостей.
21. Вывод канонических уравнений эллипса, гиперболы и параболы. Свойства.
22. Преобразования координат на плоскости: параллельный перенос, поворот.
23. Приведение уравнения кривых второго порядка к каноническому виду. Инварианты.
24. Понятие линейной независимости столбцов матрицы. Теоремы о базисном миноре, о ранге матрицы. Необходимое и достаточное условие равенства нулю определителя.
25. Условие совместности СЛАУ. Теорема Кронеккера-Капелли.
26. Вывод формул Крамера для системы  $n$ -ого порядка.
27. Общее решение однородной СЛАУ.
28. Структура общего решения неоднородной СЛАУ.
29. Линейное пространство. Базис и размерность. Основная теорема.
30. Подпространство и линейная оболочка. Теорема о размерности суммы и пересечении подпространств.
31. Линейные отображения. Матрица линейного отображения. Ядро и образ. Условие взаимной однозначности линейного отображения.

32. Собственные значения и собственные векторы. Матрица линейного отображения в базисе из собственных векторов.

33. Поверхности второго порядка

### Оценочные средства для текущей аттестации

По результатам изучения разделов дисциплины проводится тестирование, представляющее собой систему стандартизированных заданий, позволяющую автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

| Критерий      | Описание критерия  |
|---------------|--|
| 100-86 баллов | Ответ показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом и терминологией соответствующей научной области. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. |
| 85-76 баллов  | Знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса; использование научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы.   |
| 75-61 балл    | Фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий.  |
| 60-50 баллов  | Незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат.  |