

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

---

Направление подготовки/специальность: 13.03.03 Энергетическое машиностроение

Наименование образовательной программы: Котлы, камеры сгорания и парогенераторы АЭС

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Рабочая программа дисциплины**  
**ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ**

<b>Блок:</b>	<b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>
<b>Часть образовательной программы:</b>	<b>Обязательная</b>
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	<b>Б1.О.13.01</b>
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>1 семестр - 3;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>108 часов</b>
<b>Лекции</b>	<b>1 семестр - 16 часов;</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>1 семестр - 32 часа;</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Консультации</b>	<b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>1 семестр - 59,7 часа;</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Иная контактная работа</b>	<b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>
<b>включая:</b> <b>Контрольная работа</b> <b>Расчетно-графическая работа</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Зачет с оценкой</b>	<b>1 семестр - 0,30 часа;</b>

**Москва 2018**

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Капицына Т.В.
	Идентификатор	R2b1e4b7e-KapitsynaTV-1a69b3e

(подпись)

Т.В. Капицына

(расшифровка подписи)

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель  
образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Плешанов К.А.
	Идентификатор	R002eb276-PleshanovKA-9092810

(подпись)

К.А. Плешанов

(расшифровка  
подписи)

Заведующий выпускающей  
кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Плешанов К.А.
	Идентификатор	R002eb276-PleshanovKA-9092810

(подпись)

К.А. Плешанов

(расшифровка  
подписи)

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** получение теоретической подготовки и приобретение практических навыков в области линейной алгебры и аналитической геометрии.

### Задачи дисциплины

- освоение базовых понятий аналитической геометрии;
- освоение базовых понятий линейной алгебры;
- освоение математических методов, лежащих в основе решения физических и технических задач;
- формирование математической базы, необходимой для последующего изучения дисциплин образовательной программы.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ОПК-3 способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ИД-1 <sub>опк-3</sub> Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной	знать: - основные термины, понятия и определения линейной алгебры и аналитической геометрии.  уметь: - исследовать и решать системы линейных алгебраических уравнений; - использовать векторный и координатный методы решения геометрических задач.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Котлы, камеры сгорания и парогенераторы АЭС (далее – ОПОП), направления подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Базируется на уровне среднего общего образования.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания
				Контактная работа							СР			
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль	
КПР	ГК	ИККП	ТК											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Линейная алгебра	42	1	10	-	20	-	-	-	-	-	12	-	<p><b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b> Проработка лекции, выполнение задания, полученного на предыдущем занятии</p> <p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Линейная алгебра"</p> <p><b><u>Подготовка домашнего задания:</u></b> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Линейная алгебра" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам.</p> <p><b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b> Изучение материалов по разделу Линейная алгебра и подготовка к контрольной работе</p> <p><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучение материала по разделу "Линейная алгебра" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Линейная алгебра"</p>
1.1	Линейная алгебра	42		10	-	20	-	-	-	-	-	12	-	



													<p><b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b> Изучение материалов по разделу Аналитическая геометрия и подготовка к контрольной работе</p> <p><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучение материала по разделу "Аналитическая геометрия" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Аналитическая геометрия"</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], §§ 5, 12, 13, 8-10, § 24, 25. [2], П: № 1.36, 5.2, [3], Раздел 9 [4], П: № 1.36, 5.2, [5], П: № 1.36, 5.2, 5.14, 5.22, 5.30, 5.38, 5.56, 5.58, 5.70, 5.82, 5.106, 5.10, 5.18, 5.150, 5.154, 6.14, 6.16, 6.20, 6.24, 6.34, 6.64, 7.4, 7.14, 7.32, 7.40, 7.54, 8.12, 8.20, 8.24, 3.18, 3.32, 3.36, 3.44, 3.56, 9.6, 9.8, 9.14, 9.20, 9.30, 9.34, 1.12, 1.16, 1.20, 1.22</p>
	Зачет с оценкой	18.00	-	-	-	-	-	-	-	0.30	-	17.70	
	Всего за семестр	108.00	16	-	32	-	-	-	-	0.30	42	17.70	
	Итого за семестр	108.00	16	-	32	-	-	-	-	0.30		59.70	

**Примечание:** Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПП – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

### 3.2 Краткое содержание разделов

#### 1. Линейная алгебра

##### 1.1. Линейная алгебра

Матрицы, типы матриц, арифметические действия над матрицами и их свойства, транспонирование матриц. Определители. Свойства определителей. Обратная матрица. Ранг матрицы. Элементарные преобразования матриц. Ступенчатая матрица и её ранг. Приведение произвольной матрицы к ступенчатому виду. Пространство  $R^n$ . Линейная зависимость – независимость векторов в  $R^n$ . Базисы. Теоремы о базисах. Теорема о базисном миноре. Системы линейных уравнений: основные определения. Решение линейной системы методом исключения неизвестных (метод Гаусса). Формулы Крамера. Линейные системы (общая теория): подпространств в  $R^n$  и базисы в них; условие нетривиальной совместности однородной системы (ОС); совокупность решений ОС как подпространство в  $R^n$ ; ФСР как базис в пространстве решений ОС; структура общего решения ОС, построение конкретной ФСР; неоднородные системы, структура общего решения, теорема Кронекера - Капелли. Линейные пространства (линеалы). Размерность и базис. Критерий размерности. Подпространства..

#### 2. Аналитическая геометрия

##### 2.1. Аналитическая геометрия

Элементы аналитической геометрии. Векторы и арифметические действия над векторами. Реперы на плоскости и в пространстве, системы декартовых координат. Координаты векторов и точек. Проекция вектора на прямую вдоль плоскости, ортогональные проекции. Скалярное, векторное и смешанное произведения. Их выражения в координатной форме в прямоугольной системе координат. Критерии перпендикулярности, коллинеарности и компланарности векторов. Прямые и плоскости в пространстве, основные определения. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Расстояние от точки до плоскости и между параллельными плоскостями. Кривые и поверхности 2-го порядка. Каноническая форма записи в канонических системах координат. Приведение кривых 2-го порядка к каноническому виду. Классификация кривых и поверхностей (основных типов) 2-го порядка..

### 3.3. Темы практических занятий

1. Матрицы, действия над матрицами: сложение-вычитание, умножение на числа; вычисление линейной комбинации матриц. Умножение матриц. Определители: вычисление определителей 2-го и 3-го порядков.;
2. Вычисление определителей с использованием их свойств: примеры вычисления определителей выше 3-его порядка, определители n-го порядка.;
3. Обратная матрица и её основные свойства. Вычисление обратной матрицы для матриц не выше 3-его порядка.;
4. Ранг матрицы. Вычисление методом окаймляющих миноров, а также путем приведения матрицы к ступенчатому виду.;
5. Системы линейных уравнений. Применение формул Крамера. Решение произвольной системы методом Гаусса. (2 часа);
6. Решение произвольных систем линейных уравнений с использованием теорем о структуре общего решения: построение ФСР однородной системы, а также путем построения ФСР однородной союзной системы и частного решения неоднородной системы.;
7. Геометрические векторы. Действия над векторами. Скалярное произведение векторов.;

8. 8. Векторное и смешанное произведения векторов.;
9. 9. Уравнения плоскости (проходящей через данную точку, общее, в отрезках).  
Различные уравнения прямой в пространстве (каноническое, параметрические, общее).  
Переход от одного уравнения прямой к другому;
10. 1. Матрицы, действия над матрицами: сложение-вычитание, умножение на числа;  
вычисление линейной комбинации матриц. Умножение матриц. Определители:  
вычисление определителей 2-го и 3-го порядков. (4 часа)
2. Вычисление определителей с использованием их свойств: примеры вычисления  
определителей выше 3-его порядка, определители n-го порядка. (4 часа)
3. Обратная матрица и её основные свойства. Вычисление обратной матрицы для  
матриц не выше 3-его порядка. (2 часа)
4. Ранг матрицы. Вычисление методом окаймляющих миноров, а также путем  
приведения матрицы к ступенчатому виду. (4 часа)
5. Системы линейных уравнений. Применение формул Крамера. Решение произвольной  
системы методом Гаусса. (2 часа)
6. Решение произвольных систем линейных уравнений с использованием теорем о  
структуре общего решения: построение ФСР однородной системы, а также путем  
построения ФСР однородной союзной системы и частного решения неоднородной  
системы. (4 часа)
10. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.

### **3.4. Темы лабораторных работ** не предусмотрено

### **3.5 Консультации**

#### *Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)*

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Линейная алгебра"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Аналитическая геометрия"

#### *Текущий контроль (ТК)*

1. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения  
контрольных мероприятий по разделу "Линейная алгебра"
2. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения  
контрольных мероприятий по разделу "Аналитическая геометрия"

### **3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ**

Курсовой проект/ работа не предусмотрены



### 3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)		Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	
<b>Знать:</b>				
основные термины, понятия и определения линейной алгебры и аналитической геометрии	ИД-1 <sub>ОПК-3</sub>	+		Контрольная работа/Системы линейных уравнений
<b>Уметь:</b>				
использовать векторный и координатный методы решения геометрических задач	ИД-1 <sub>ОПК-3</sub>		+	Расчетно-графическая работа/Аналитическая геометрия
исследовать и решать системы линейных алгебраических уравнений	ИД-1 <sub>ОПК-3</sub>	+		Контрольная работа/Матрицы Контрольная работа/Системы линейных уравнений

## **4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)**

### **4.1. Текущий контроль успеваемости**

#### **1 семестр**

Форма реализации: Защита задания

1. Аналитическая геометрия (Расчетно-графическая работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. Матрицы (Контрольная работа)
2. Системы линейных уравнений (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

### **4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине**

*Зачет с оценкой (Семестр №1)*

итоговая оценка за освоение дисциплины определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ»

В диплом выставляется оценка за 1 семестр.

**Примечание:** Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

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

### **5.1 Печатные и электронные издания:**

1. Бугров, Я. С. Высшая математика: В 3 т. Т.1. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии : Учебник для вузов по инженерно-техническим специальностям / Я. С. Бугров, С. М. Никольский . – 5-е изд., стереотип . – М. : Дрофа, 2003 . – 288 с. – (Высшее образование: Современный учебник) . - ISBN 5-7107-6554-6 .;
2. Бараненков, А. И. Сборник задач и типовых расчетов по высшей математике : учебное пособие / А. И. Бараненков, Е. П. Богомолова, И. М. Петрушко . – СПб. : Лань-Пресс, 2009 . – 240 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература) . - ISBN 978-5-8114-0930-3 .;
3. Кузнецов, Л. А. Сборник заданий по высшей математике. Типовые расчеты : учебное пособие для вузов по направлениям подготовки и специальностям в области естественных наук и математики, техники и технологий, образования и педагогики / Л. А. Кузнецов . – 11-е изд., стер . – СПб. : Лань-Пресс, 2008 . – 240 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература) . - ISBN 978-5-8114-0574-9 .;
4. Богомолова, Е. П. Сборник задач и типовых расчетов по общему и специальным курсам высшей математики : учебное пособие / Е. П. Богомолова, А. И. Бараненков, И. М. Петрушко . – СПб. : Лань-Пресс, 2015 . – 464 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература) . - ISBN 978-5-8114-1833-6 .;
5. Петрушко И. М., Бараненков А. И., Богомолова Е. П.- "Сборник задач и типовых расчетов по высшей математике", Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2009 - (240 с.)  
[https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=310](https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=310).

## 5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Майнд Видеоконференции.

## 5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red)
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Б-411, Учебная аудитория	стол преподавателя, стол, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Б-411, Учебная аудитория	стол преподавателя, стол, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная
Помещения для самостоятельной работы	Д-323, Помещение каф. МиПЭУ	стол, стул, шкаф
Помещения для консультирования	В-405/1, Кабинет сотрудников каф. «ВМ»	кресло рабочее, стол, стол для оргтехники, стул, шкаф, тумба, компьютерная сеть с выходом в Интернет, многофункциональный центр, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	В-404/1а, Кладовая	

**БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ****Линейная алгебра и аналитическая геометрия**

(название дисциплины)

**1 семестр****Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

КМ-1 Матрицы (Контрольная работа)

КМ-2 Системы линейных уравнений (Контрольная работа)

КМ-3 Аналитическая геометрия (Расчетно-графическая работа)

**Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.**

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3
		Неделя КМ:	3	7	11
1	Линейная алгебра				
1.1	Линейная алгебра		+	+	
2	Аналитическая геометрия				
2.1	Аналитическая геометрия				+
Вес КМ, %:			30	30	40