

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

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: электрические станции; эксплуатация релейной защиты, автоматики и электрооборудования электростанций; релейная защита и автоматизация энергосистем; электроэнергетические системы и сети; электроснабжение; электроснабжение и кабельные сети; высоковольтная электроэнергетика и электротехника; техника и электрофизика высоких напряжений; менеджмент в электроэнергетике и электротехнике.

Уровень образования: бакалавр

Форма обучения: очная

УТВЕРЖДАЮ

Директор ДФ НИУ «МЭИ»

С.А.Абдулкеримов



Рабочая программа дисциплины
ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ

Блок	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы	Обязательная
Индекс дисциплины по учебному плану	Б1.О.11.01
Трудоемкость в зачетных единицах	1 семестр – 2
Часов (всего) по учебному плану	72
Лекции	1 семестр – 16 часов
Практические занятия	1 семестр – 16 часов
Лабораторные работы	учебным планом не предусмотрены
Консультации по курсовому проекту/ работе: групповые индивидуальные	учебным планом не предусмотрены учебным планом не предусмотрены
Самостоятельная работа	1 семестр – 39,7 часа
включая: РГР	1 семестр – 12 часов
Промежуточная аттестация: зачет с оценкой	1 семестр – 0,3 часа

Душанбе 2025

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

д.ф.-м.н. профессор кафедры
«Естественных наук»
(название кафедры)

Усмонов

(подпись)

Усмонов Н.У.

(расшифровка подписи)

к.ф.-м.н. доцент кафедры
«Естественных наук»
(название кафедры)

Самаров

(подпись)

Самаров Ш.Ш.

(расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой ЕН
(название кафедры)

Самаров

(подпись)

Самаров Ш.Ш.

(расшифровка подписи)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является получение теоретической подготовки и приобретение практических навыков в области линейной алгебры и аналитической геометрии.

Задачи дисциплины:

1. освоение базовых понятий аналитической геометрии;
2. освоение базовых понятий линейной алгебры;
3. освоение математических методов, лежащих в основе решения физических и технических задач;
4. 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-2. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ИД-1 _{ОПК-2} Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функций одной переменной	знатъ: – основные термины, понятия, определения и методы решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии; уметь: – производить основные операции над матрицами и вычислять определители; – исследовать и решать системы линейных алгебраических уравнений; – определять матрицу, собственные значения и собственные векторы линейного оператора. .

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина базируется на уровне среднего общего образования.

Результаты образования, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин: «Физика», «Теория функций комплексной переменной», «Дифференциальные уравнения», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Теоретические основы электротехники», «Теоретическая механика», а также ряда дисциплин профессионального модуля по всем образовательным программам.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины. Форма промежуточной аттестации (<i>по семестрам</i>)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы						Содержание самостоятельной работы (с указанием № источника по п. 5.1 и страниц в нем)			
				Контактная						СР	Кон- т- роль		
				Лек	Пр	Лаб	КПР	ИККП	ПА				
1	Линейная алгебра	55,7	1	12	12	–	–	–	–	31,7	–	<i>Изучение литературы</i> [2] Раздел I § 1.- 2., Раздел II § 1.- 6., Раздел III § 1.- 3., Раздел V § 1.- 3, Раздел VI §§ 1, 2, 4. [3] §§ 1- 4, 14, 15, 20, 22-26. [1, 4] II: 4.5, 4.10, 4.12, 4.14, 4.24, 4.30, 4.34. [1, 4] III: № 1.2, 1.4, 1.8, 1.12, 1.24, 1.36, 1.42, 1.46, 1.50, 1.52, 2.10, 2.12, 2.14, 3.6, 3.8, 3.12, 3.18, 3.22, 4.2, 4.12, 4.26, 4.29, 4.33, 4.37, 4.45, 4.46. <i>Выполнение типового расчета</i> [5] Раздел X.	
2	Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	16	1	4	4	–	–	–	–	8	–	<i>Изучение литературы</i> [3] §§ 5, 12, 13, 8-10, [1, 4] II: № 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. <i>Выполнение типового расчета</i> [5] Раздел IX.	
	Зачет с оценкой	0,3	1	–	–	–	–	–	–	0,3	–	–	Зачет по совокупности результатов текущего контроля успеваемости
	Итого:	72		16	16	–	–	–	–	0,3	39,7	–	

Примечание: Лек – лекции; Пр – практические занятия; Лаб – лабораторные работы; КПР – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ПА – промежуточная аттестация; СР – самостоятельная работа студента.

3.2. Краткое содержание разделов

1 семестр

1. Линейная алгебра

Понятие матрицы. Линейные операции над матрицами. Транспонированная матрица. Определители и их свойства. Алгебраические дополнения и миноры. Обратная матрица. Определение и свойства линейного пространства. Подпространства линейного пространства. Линейная зависимость и независимость элементов линейного пространства. Базис и координаты. Размерность линейного пространства. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре. Преобразование базиса и координат. Существование решения системы линейных уравнений с n неизвестными. Квадратные системы и формулы Крамера. Однородные системы линейных уравнений: общее решение и фундаментальная совокупность решений (ФСР). Неоднородные системы линейных уравнений: структура общего решения. Определение линейного оператора, действующего в линейном пространстве. Матрица линейного оператора. Действия над линейными операторами. Обратный оператор. Собственные векторы и собственные значения линейных операторов. Инвариантные подпространства. Понятие квадратичной формы и ее матрицы. Преобразование матрицы квадратичной формы при линейном преобразовании переменных. Канонический вид квадратичной формы. Закон инерции квадратичных форм. Критерий Сильвестра знакопределенности квадратичной формы. Приведение к каноническому виду уравнения кривой второго порядка и уравнения поверхности второго порядка.

2. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве

Векторы. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение, его свойства. Длина вектора. Угол между векторами. Векторное произведение (свойства и геометрический смысл). Смешанное произведение и его свойства. Уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Уравнения прямой в пространстве

3.3. Темы практических занятий

1 семестр

1. Матрицы, арифметические действия над ними и их свойства. Понятие определителя для квадратной матрицы и его вычисление. Алгебраические дополнения и миноры. Обратная матрица, её нахождение (2 часа).
2. Определение и свойства линейного пространства. Подпространства линейного пространства. Линейная зависимость и независимость элементов линейного пространства. Базис и координаты. Размерность линейного пространства. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре. Преобразование базиса и координат (4 часа).
3. Системы линейных уравнений с n неизвестными. Квадратные системы и формулы Крамера. Однородные системы линейных уравнений: общее решение и фундаментальная совокупность решений (ФСР). Неоднородные системы линейных уравнений: структура общего решения (2 часа).
4. Линейный оператор, действующий в линейном пространстве. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора (2 часа).
5. Квадратичные формы и приведение их к каноническому виду. Критерий Сильвестра знакопределенности квадратичных форм (2 часа).
6. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение, его свойства. Длина вектора. Угол между векторами. Векторное произведение (свойства и геометрический смысл). Смешанное произведение и его свойства. Уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Уравнения прямой в пространстве (4 часа).

3.4. Темы лабораторных работ

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

3.5. РГР

Тип РГР: расчетное задание.

Тематика расчетных заданий

1 семестр

Линейная алгебра и аналитическая геометрия.

3.6. Тематика курсовых проектов/курсовых работ

Курсовые проекты и курсовые работы учебным планом 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	
Знать:				
основные термины, понятия, определения и методы решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии	ИД-1 _{ОПК-2}	X	X	Защита расчетного задания
Уметь:				
производить основные операции над матрицами и вычислять определители	ИД-1 _{ОПК-2}	X		Контрольная работа №1
исследовать и решать системы линейных алгебраических уравнений	ИД-1 _{ОПК-2}	X		Контрольная работа №2
определять матрицу, собственные значения и собственные векторы линейного оператора	ИД-1 _{ОПК-2}	X	X	Контрольная работа №3

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Текущий контроль успеваемости по дисциплине:

1 семестр

– контрольные работы:

1. Контрольная работа «Матрицы и определители»
2. Контрольная работа «Системы линейных уравнений»
3. Контрольная работа «Линейные операторы»

– выполнение и защита расчетного задания.

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2. Промежуточная аттестация по дисциплине (части дисциплины):

1 семестр

Зачет с оценкой.

Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ».

В приложение к диплому выносится 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. Бараненков А.И. Сборник задач и типовых расчётов по высшей математике. Учебное пособие/[Бараненков, А.И., Богомолова. Е.П., Петрушко, И.М.] – СПб.-М.-Краснодар: Лань, 2009. – 240 с. ISBN: 978-5-8114-0930-3.
2. Бутузов В.Ф., Крутицкая Н.Ч., Шишкин А.А. Линейная алгебра в вопросах и задачах: Учебное пособие – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002. – 248 с. ISBN: 5-9221-0285-0.
3. Бугров Я.С. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии/[Бугров, Я.С., Никольский, С.М.] – М.: Дрофа, 2004. –284 с. ISBN: 5-7107-8421-4.
4. Богомолова Е.П. Сборник задач и типовых расчётов по общему и специальным курсам высшей математики. Учебное пособие/[Богомолова, Е.П., Бараненков, А.И., Петрушко, И.М.] – СПб.: Лань, 2015. – 464 с. ISBN: 978-5-8114-1833-6.
5. Кузнецов Л.А. Сборник заданий по высшей математике (типовые расчеты). –М.: Лань, 2013 – 240 с. ISBN 978-5-8114-0574-9.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение: ОС Windows, Microsoft Office, MathCAD

5.3. Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>
Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>

Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>

База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>

База данных Scopus <https://www.scopus.com>

Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>

База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ
<https://rosmintrud.ru/opendata>

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ
<http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>

Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>

База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>

Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Электронная библиотека МЭИ [https://ntb.mpei.ru/e-library/index.php.](https://ntb.mpei.ru/e-library/index.php)

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для обеспечения освоения дисциплины необходимо наличие учебной аудитории.