

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаврилов Сергей Александрович
Должность: И.О. Ректор
Дата подписания: 08.07.2026 15:18:11
Уникальный программный ключ:
f17218015d82e3c1457d1df9e244def505047355

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

 А.Г. Балашов

«27» 02 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Линейная алгебра и аналитическая геометрия»

Направление подготовки - 01.03.04 «Прикладная математика»

Москва, 2026

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенции, формируемые в дисциплине	Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Индикаторы достижения компетенций
ОПК-1. Способен применять знание фундаментальной математики и естественно-научных дисциплин при решении задач в области естественных наук и инженерной практике	ОПК-1.ЛАиАГ Способен использовать абстрактные модели и методы линейной алгебры и аналитической геометрии при решении практических задач	<i>Знает</i> основные положения матричной алгебры, аналитической геометрии, теории линейных пространств и линейных операторов, квадратичных форм. <i>Умеет</i> исследовать геометрические объекты и их свойства координатным методом; умеет исследовать и решать системы линейных алгебраических уравнений, оперировать с матрицами, находить собственные числа и собственные векторы линейных операторов, определять типы квадратичных форм. <i>Имеет опыт</i> построения и исследования простейших математических моделей реальных объектов и процессов с использованием аппарата линейной алгебры и аналитической геометрии.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

Для изучения дисциплины студент должен владеть знаниями и умениями в объеме программы математики полной средней школы.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕ)	Общая трудоёмкость (часы)	Контактная работа					Самостоятельная работа		Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)	Текущий контроль/ групповые консультации (часы)	Промежуточная аттестация (часы)	Текущая СР (часы)	Подготовка к экзамену (часы)	
1	1	5	180	32	–	48	8	6	56	30	Экз

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа					Самостоятельная работа		Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)	Текущий контроль/ групповые консультации (часы)	Промежуточная аттестация (часы)	Текущая СР (часы)	Подготовка к экзамену (часы)	
1. Аналитическая геометрия	14	-	20	4	6	32	30	Контроль выполнения текущих домашних работ
								Контрольная работа № 1
								Контрольная работа № 2
								Защита индивидуального задания № 1 (практической направленности)
								Коллоквиум
2. Линейная алгебра	18	-	28	4		24		Контроль выполнения текущих домашних работ
								Контрольная работа № 3

№ и наименование модуля	Контактная работа					Самостоятельная работа		Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)	Текущий контроль/ групповые консультации (часы)	Промежуточная аттестация (часы)	Текущая СР (часы)	Подготовка к экзамену (часы)	
								Защита индивидуального задания № 2

4.1. Лекционные занятия

№ модуля	№ дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1		1	2	Операции над векторами, косоугольная и прямоугольная системы координат. Скалярное произведение векторов. Уравнения прямой на плоскости.
		2	2	Векторное произведение векторов, его свойства, вычисление в координатах.
		3	2	Смешанное произведение векторов, его геометрический смысл и свойства, вычисление в координатах. Двойное векторное произведение.
		4	2	Уравнение плоскости. Уравнение прямой в пространстве. Уравнение прямой и гиперплоскости в n -мерном пространстве.
		5	2	Расстояние и отклонение точки от прямой на плоскости, точки от плоскости. Преобразования системы координат. Параллельный перенос и поворот. Расстояние от точки до прямой в пространстве, между скрещивающимися прямыми.
		6	2	Вывод канонического уравнения эллипса, гиперболы и параболы. Приведение уравнения кривой к каноническому виду.
		7	2	Поверхности второго порядка. Их свойства. Приведение произвольного уравнения к каноническому виду.
2		8	2	Поле. Примеры полей. Простейшие следствия из аксиом поля. Поле комплексных чисел. Поле остатков от деления на p .

	9	2	Линейное пространство над полем. Линейно зависимые, независимые и полные системы векторов. Базис. Подпространство. Линейная оболочка.
	10	2	Действия над матрицами. Ассоциативность произведения матриц. Элементарные преобразования матриц. Приведение матрицы к ступенчатому виду. Подстановки. Количество инверсий. Транспозиции. Обратная подстановка. Определитель квадратной матрицы. Неизменность определителя при транспонировании. Линейность определителя.
	11	2	Разложение определителя по строке (столбцу). Определитель произведения матриц. Обратная матрица. Системы линейных уравнений. Связь решений однородной и неоднородной системы. Правило Крамера.
	12	2	Лемма Штейница. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре. Матрица перехода от базиса к базису. Фундаментальная система решений однородной системы линейных уравнений. Решение произвольных систем.
	13	2	Линейные операторы. Матрица линейного оператора. Изменение матрицы при изменении базиса. Собственные значения и собственные векторы линейного оператора. Характеристическое уравнение. Условия приводимости матрицы к диагональному виду.
	14	2	Евклидовы и унитарные пространства. Ортогональные и ортонормированные базисы. Неравенство Шварца. Неравенство Коши – Буняковского. Процесс ортогонализации Грама – Шмидта.
	15	2	Симметрические линейные операторы. Свойства
	16	2	Линейные, билинейные и квадратичные формы. Матрица квадратичной формы. Изменение матрицы при изменении базиса. Положительно определённые и отрицательно их приведение к каноническому виду.

4.2. Практические занятия

№ модуля дисциплины	№ практического занятия	Объем занятий (часы)	Наименование занятия
1	1	2	Вычисление определителей второго и третьего порядков. Решение систем линейных уравнений по правилу Крамера.
	2	2	Геометрические векторы и линейные операции над ними.
	3-4	4	Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов
	5	2	Прямая на плоскости.
	6	2	Плоскость
	7	2	Прямая и плоскость в пространстве
	8	2	Контрольная работа № 1
	9	2	Кривые второго порядка

	10	2	Поверхности второго порядка. Контрольная работа (1 час)
2	11	2	Группа, кольца
	12	2	Поле. Поле комплексных чисел. Сложение и умножение по модулю n
	13	2	Действия с матрицами
	14	2	Подстановки, определители
	15	2	Ранг матрицы
	16	2	Обратная матрица
	17	4	Системы линейных уравнений. Контрольная работа (1 час)
	18		
	19	2	Линейные операторы.
	20	2	Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.
	21	2	Евклидово пространство. Процесс ортогонализации Шмидта.
	22-23	4	Квадратичные формы.
	24	2	Жорданова нормальная форма матрицы

4.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	10	Выполнение текущих домашних работ по темам лекций и практических занятий
	2	Подготовка к контрольной работы №1 по темам лекций и практических занятий
	6	Выполнение индивидуального задания №1 по темам лекций и практических занятий
	12	Подготовка к коллоквиуму по темам лекций и практических занятий
	2	Подготовка к контрольной работы № 2 по темам лекций и практических занятий
2	16	Выполнение текущих домашних работ по темам практических занятий модуля 2
	6	Выполнение большого домашнего задания № 2 по темам лекций и практических занятий
	2	Подготовка к КР № 3 по темам лекций и практических занятий

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>):

Общее

- ✓ Семестровый план организации занятий по дисциплине
- ✓ Порядок начисления баллов по накопительной балльной системе оценивания результативности обучения по дисциплине
- ✓ Содержание и порядок проведения экзамена

Модуль 1 «Аналитическая геометрия»

- ✓ Теоретический материал по темам лекций (для всех видов самостоятельной работы)
- ✓ Учебно-методические материалы для выполнения текущих домашних и индивидуальных заданий;
- ✓ Список вопросов к коллоквиуму
- ✓ Примерные варианты контрольных работ

Модуль 2 «Линейная алгебра»

- ✓ Теоретический материал по темам лекций (для всех видов самостоятельной работы)
- ✓ Учебно-методические материалы для выполнения текущих домашних и индивидуальных заданий;
- ✓ Примерные варианты контрольных работ

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Ильин, В. А. Аналитическая геометрия : учебник / В. А. Ильин, Э. Г. Позняк. — 7-е изд., стер. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2009. — 224 с. — ISBN 978-5-9221-0511-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/2179> (дата обращения: 02.03.2026)
2. Ржавинская Е.В. (Автор МИЭТ, ВМ-1). Лекции по линейной алгебре и аналитической геометрии: Учеб. пособие / Е.В. Ржавинская, Т.А. Олейник, Т.В. Соколова. - М.: МИЭТ, 2007. - 200 с. - Имеется электронная версия издания.
3. Сборник задач по высшей математике: Учеб. пособие: [в 2-х ч.]. Ч. 1 / Под ред. А.С. Поспелова. - М. : Юрайт, 2011. - 608 с. Ссылка на ресурс: <https://urait.ru/bcode/393226> (дата обращения 10.09.24)
4. Ржавинская Е.В. Методические указания к выполнению семестровых больших домашних заданий по курсу "Алгебра и геометрия" / Е.В. Ржавинская, Т.В. Соколова; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - М.: МИЭТ, 2016. - 96 с. - Имеется электронная версия издания.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Лань : Электронно-библиотечная система Издательства Лань. - СПб., 2011-. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 29.08.25). - Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ
2. eLIBRARY.RU : Научная электронная библиотека: сайт. - Москва, 2000 -. - URL: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 29.08.25). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей
3. Math-Net.Ru: общероссийский математический портал: сайт. – Москва, Математический институт им. В. А. Стеклова РАН, 2020. – URL: <http://www.mathnet.ru/> (дата обращения: 29.08.25). – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Дисциплина реализуется путем проведения лекционных и практических занятий по расписанию в аудиториях вуза, групповых консультаций, а также внеаудиторной самостоятельной работы.

Практические занятия проводятся в форме совместного решения типовых заданий и обсуждения нетиповых задач. После каждого практического занятия студенты выполняют домашнюю работу по теме занятия, состоящую из единого для всех студентов набора типовых и нетиповых заданий. На следующем занятии выполнение домашней работы выборочно проверяется. Возникшие у студентов затруднения обсуждаются.

В обучении используются внутренние электронные ресурсы (видео-лекции, текстовые материалы лекций и практических занятий, указания к выполнению индивидуальных заданий) электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС <http://orioks.miet.ru>. Основное назначение этих ресурсов – оказание помощи студентам при самостоятельной работе, а также в самостоятельном освоении отдельных тем дисциплины при пропуске занятий. Они могут также использоваться для более углубленного изучения дисциплины и при подготовке к сдаче промежуточной аттестации, при назначении индивидуальных учебных планов студенту.

Информационно-коммуникативные технологии с использованием сети Интернет применяются для консультирования студентов, приема выполненных индивидуальных заданий, выполнения тестов самопроверки.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Учебная аудитория	Учебная доска Мультимедийное	Операционная система Microsoft Windows

	оборудование (компьютер с ПО и возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронно-образовательную среду МИЭТ; телевизоры; акустическое оборудование (микрофон, звуковые колонки))	от 7 версии и выше, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome); Acrobat reader DC
Учебная аудитория	Учебная доска	ПО не требуется
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome); Acrobat reader DC, Python

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

ФОС по подкомпетенции ОПК-1.ЛАиАГ Способен использовать абстрактные модели и методы линейной алгебры и аналитической геометрии при решении практических задач

Фонды оценочных средств представлены отдельными документами и размещены в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Особенности организации процесса обучения

Дисциплина изучается в первом семестре. Ежеженедельно читается одна лекция и проводится в две недели три практических занятия.

Посещение лекций и практических занятий является обязательным.

Кроме того, еженедельно лектором и преподавателями, ведущими практические занятия, проводятся консультации. Графики консультаций сообщаются лектором и преподавателем и размещаются в ОРИОКС: <http://orioks.miet.ru/>. Посещение еженедельных консультаций, кроме групповых, не является для студентов обязательным за исключением случаев персонального приглашения преподавателем студента на консультацию.

Групповые консультации предназначены для защиты индивидуальных заданий, проведения коллоквиумов и являются обязательными для посещения студентами.

Все содержание дисциплины разбито на два модуля. Каждый модуль является логически завершённой частью курса. Успешность освоения каждого модуля оценивается по результатам выполнения обязательных контрольных мероприятий, а также качеством выполнения студентом текущих домашних заданий к практическим занятиям.

График обязательных контрольных мероприятий разрабатывается и утверждается до начала семестра.

Индивидуальные домашние задания (БДЗ) включают многошаговые практические задания по темам лекций и практических занятий, а также задания прикладной направленности. Помимо этого, для развития цифровых компетенций в БДЗ включены задания, требующие поиска информации, привлечения прикладных математических программ для решения задания и визуализации полученного решения.

Индивидуальные варианты БДЗ выдаются студентам заранее на срок, как правило, не менее двух недель. Студенты выполняют БДЗ в письменной форме в рамках времени, отведённого на самостоятельную работу. Студент должен не только решить задания, но и полно, логично изложить решение. В процессе выполнения студенты могут обратиться за консультацией к преподавателю. Выполненные работы сдаются преподавателю на проверку. Преподаватель помечает ошибки и производит предварительное оценивание. Затем во время групповых консультаций выполнение работ защищается. Защита БДЗ имеет целью: (1) подтвердить самостоятельность выполнения студентом заданий; (2) предоставить студенту возможность улучшить результат путём исправления ошибок (при необходимости преподаватель «подсказывает» студенту пути их исправления). Защиту проводит преподаватель, ведущий практическое занятие по дисциплине. Особое внимание студенты должны обратить на сроки выполнения БДЗ. При нарушении сроков без уважительных причин выполненные задания не проверяются и не оцениваются.

Коллоквиум проводится на групповых консультациях. Студентам не менее чем за 10 дней сообщается программа коллоквиума и уточняется время его проведения. Коллоквиум проводится в два этапа. Первый этап может состоять в выполнении письменной работы по билетам, содержащим как теоретические, так и практические задания, так и в форме тестирования, включающем также как теоретические, так и практические задания. Второй этап проходит в форме устного собеседования (проверяется качество усвоения студентом доказательств теоретических утверждений). Итоговая оценка выставляется по сумме баллов за 1-й и 2-й этап. Коллоквиум проводят лектор дисциплины, преподаватель, ведущий практические занятия в группе, а также другие преподаватели, имеющие опыт преподавания дисциплины.

В начале семестра студентам предоставляется семестровый план организации занятий по дисциплине. План содержит описание содержания лекций (для каждой лекции описывается ее содержание и указываются параграфы или страницы учебных пособий, а также внешних электронных ресурсов, в которых изложено ее содержание); планы практических занятий с указанием номеров задач из указанной литературы для решения в аудитории и самостоятельно, темы индивидуальных домашних заданий, сроки их выдачи и приема решений; темы, длительность и сроки контрольных работ, используемые базы данных и электронные материалы из ОРИОКС. Семестровый план размещается в ОРИОКС: <http://orioks.miet.ru/>.

Лектор дисциплины или преподаватель может рекомендовать дополнительные учебные материалы в ходе семестра. Они могут размещаться в ОРИОКС.

На первой неделе семестра утверждается порядок начисления баллов по накопительной балльной системе выставления оценки по дисциплине. Данный порядок размещается в ОРИОКС и доступен студентам в личном кабинете.

На лекциях, в связи с имеющимися проблемами у студентов по освоению теоретического материала дисциплины, для обеспечения оперативной обратной связи и контроля за посещением лекций, могут проводиться краткие тесты по выяснению степени усвоения студентами пройденного теоретического материала.

Организация промежуточной аттестации по дисциплине в форме экзамена включает самостоятельную работу студентов во время экзаменационной сессии в соответствии с ее расписанием и контактную работу с преподавателем во время проведения экзамена.

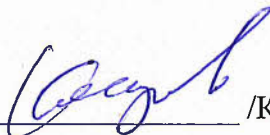
11.2. Система контроля и оценивания.

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система. Порядок начисления баллов за освоение дисциплины в семестрах и на экзаменах утверждается в начале семестра.

По сумме баллов выставляется итоговая оценка по дисциплине за семестр.

Структура контрольных мероприятий, график их проведения, порядок начисления баллов размещаются в ОРИОКС <http://orioks.miet.ru/>.

Разработчик:

Профессор каф. ВМ-1, д.ф.-м.н., проф.  /Кожухов И.Б./

Рабочая программа дисциплины «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» по направлению подготовки 01.03.04 «Прикладная математика» разработана на кафедре ВМ-1 и утверждена на заседании кафедры 25.02 2026 года, протокол № 8

Заведующий кафедрой ВМ-1  /А.А. Прокофьев/

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

Начальник АНОК  /И.М. Никулина /

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

/Директор библиотеки  /Т.П. Филиппова /