

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Беспалов Владимир Александрович  
Должность: Ректор ИИЭТ  
Дата подписания: 16.07.2024 12:44:09  
Уникальный программный ключ:  
ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f736d76c8f8bea882b8d602

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  
04 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Линейная алгебра и аналитическая геометрия»**

Направление подготовки - 02.03.01 «Математика и компьютерные науки»  
Направленность (профиль) - «Компьютерная математика и анализ данных»

## 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 консультировать и использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в профессиональной деятельности	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, использовать свойства линейных операторов в произвольных линейных и евклидовых пространствах. <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 объёме программы математики полной средней школы.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕ)	Общая трудоёмкость (часы)	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
1	1	5	180	32	-	48	64	Экз (36)

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
1. Аналитическая геометрия	14	-	16	40	Контроль выполнения текущих домашних работ
					Контрольная работа № 1
					Контрольная работа № 2
					Контроль выполнения большого домашнего задания № 1
Коллоквиум					
2. Линейная алгебра	18	-	16	24	Контроль выполнения текущих домашних работ
					Контрольная работа № 3
					Контроль выполнения большого домашнего 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	Векторное произведение векторов, его свойства, вычисление в координатах.
	3	Смешанное произведение векторов, его геометрический смысл и свойства, вычисление в координатах. Двойное векторное произведение.
	4	Уравнение плоскости. Уравнение прямой в пространстве. Уравнение прямой и гиперплоскости в $n$ -мерном пространстве.
	5	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	Вывод канонического уравнения эллипса, гиперболы и параболы. Приведение уравнения кривой к каноническому виду.
	7	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
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 КР №1 по темам лекций и практических занятий
	6	Выполнение БДЗ №1 по темам лекций и практических занятий
	20	Подготовка к коллоквиуму по темам лекций и практических занятий
	2	Подготовка к КР № 2 по темам лекций и практических занятий
2	16	Выполнение текущих домашних работ по темам практических занятий
	6	Выполнение БДЗ № 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

- ✓ Методические указания студентам по изучению дисциплины
- ✓ Семестровый план (в частности, содержит ориентировочный перечень номеров, рекомендуемых к выполнению на семинарах и дома)

#### Модуль 1 «Аналитическая геометрия»

- ✓ Теоретический материал по темам лекций (для всех видов самостоятельной работы)
- ✓ Вопросы к коллоквиуму
- ✓ Примерные варианты контрольных работ

#### Модуль 2 «Линейная алгебра»

- ✓ Теоретический материал по темам лекций (для всех видов самостоятельной работы)
- ✓ Примерные варианты контрольных работ

### 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

#### Литература

1. Ильин В.А. Аналитическая геометрия [Текст]: Учебник для вузов / В. А. Ильин, Э. Г. Позняк. - 7-е изд., стер. - М.: Физматлит, 2012. - 224 с. - (Курс высшей математики и математической физики. Вып. 3).
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 18.03.23)

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: 18.03.23). - Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ
2. eLIBRARY.RU : Научная электронная библиотека: сайт. - Москва, 2000 -. - URL: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 18.03.23). - 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: 18.03.23). – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

## 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

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

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

Изучение разделов завершается контрольными работами и большими индивидуальными домашними заданиями, направленными на проверку умений решать задачи. Усвоение теоретических знаний по разделу «Аналитическая геометрия» проверяется во время сдачи коллоквиума.

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС.

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: раздел «Домашние задания» ОРИОКС, электронная почта.

## 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	Операционная

	Мультимедийное оборудование (компьютер с ПО и возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронно-образовательную среду МИЭТ; телевизоры; акустическое оборудование (микрофон, звуковые колонки))	система Microsoft Windows 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

## **10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ**

ФОС по подкомпетенции ОПК-1.АиГ 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**

Лекции и практические занятия проводятся контактно в соответствии с расписанием (2 часа лекций и 3 часа практических занятия в неделю). Посещение лекций и практических занятий обязательно. Дополнительной формой контактной работы являются консультации. Консультации проводятся лектором еженедельно, их посещать необязательно.

В период изучения дисциплины студентам предоставляется в электронном виде учебно-методические материалы (перечень приведен в разделе 5 и 6), а также «Методические рекомендации студентам по изучению дисциплины» (включающие подробное описание организации процесса обучения, системы контроля и оценивания). Материалы размещаются в ОРИОКС по адресу <http://orioks.miet.ru>.

Большие домашние задания содержат практико-ориентированные задания на опыт деятельности.

Выполнение текущих домашних работ учитывается при оценке активности студента в процессе обучения.

### **11.2. Система контроля и оценивания.**

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется балльная накопительная система.

Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре, и активность в семестре. По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Большое значение придается соблюдению сроков сдачи контрольных мероприятий. Задержка в сдаче приводит к уменьшению числа баллов, начисляемых за выполнение. При начислении баллов действуют следующие правила:

1) По каждому контрольному мероприятию установлено максимальное и минимальное засчитываемое число баллов (прописаны в Методических указаниях студентов по освоению дисциплины).

2) Неявка на контрольную работу в установленные сроки приравнивается к неуспешной сдаче этих контрольных мероприятий.

3) Если студент не набрал минимальное число баллов по контрольной работе, он должен ее переписать. Переписывание первый раз производится без потери баллов, успешное переписывание со второй и более попыток оценивается минимальным числом баллов. Порядок переписывания контрольных работ устанавливается преподавателем.

Структура и график контрольных мероприятий доступен в ОРИОКС URL: <http://orioks.miet.ru/>.

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система.

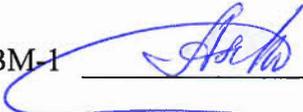
Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре, активность в семестре и сдача экзамена. По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Описание структуры и график контрольных мероприятий доступны в ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

Мониторинг успеваемости студентов проводится в течение семестра постоянно, результаты выставляются/корректируются трижды: по итогам 1-8, 9 – 12 и 13-16 учебных недель.

**РАЗРАБОТЧИК:**

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

Рабочая программа дисциплины «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» по направлению подготовки 02.03.01 «Математика и компьютерные науки», направленность (профиль) «Компьютерная математика и анализ данных», разработана на кафедре ВМ-1 и утверждена на заседании кафедры 25.03 2024 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 /