

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

И.Г. Игнатова

« 24 » 08 2018 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
«АЛГЕБРА И ГЕОМЕТРИЯ»**

Направление подготовки - 01.03.04. «Прикладная математика»  
Профиль - «Применение математических методов к решению инженерных и  
естественнонаучных задач»

2018 г.

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенции ОП	Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Индикаторы достижения подкомпетенций
ОПК-1. Способен применять знание фундаментальной математики и естественно-научных дисциплин при решении задач в области естественных наук и инженерной практике	ОПК-1.АиГ Способен использовать абстрактные модели и методы линейной алгебры и аналитической геометрии при решении задач в области естественных наук и инженерной практике	ИД-1(ОПК-1.АиГ) Знать основные положения матричной алгебры, аналитической геометрии, теории линейных пространств и линейных операторов, спектральной теории, теории билинейных и квадратичных форм. ИД-2(ОПК-1.АиГ) Уметь исследовать геометрические объекты и их свойства координатным методом; уметь исследовать и решать системы линейных алгебраических уравнений, оперировать с матрицами, применять основные свойства линейных операторов в произвольных линейных и евклидовых пространствах. ИД-3(ОПК-1.АиГ) Владеть навыками 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, изучается на 1 курсе 1 семестре (очная форма обучения).

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	-	32	80	Экз (36)

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	лекции	практические занятия	лабораторные занятия		
1. Аналитическая геометрия	14	16	-	50	Контрольная работа (КР) № 1 по теме «Аналитическая геометрия»
					Большое домашнее задание (БДЗ) № 1 по теме «Аналитическая геометрия»
					Коллоквиум
					Контрольная работа № 2 по теме «Кривые и поверхности второго порядка»
2. Линейная алгебра	18	16	-	30	Контрольная работа № 3 по теме «Линейная алгебра»
					Большое домашнее задание № 2

#### 4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
	2	2	Скалярное произведение, его свойства, выражение в координатной форме. Векторное произведение, его свойства.
	3	2	Векторное произведение, выражение в координатной форме. Смешанное произведение, его геометрический смысл, выражение в координатной форме.
	4	2	Прямая на плоскости. Вывод общего уравнения, каноническое и параметрические уравнения. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Угол 2-х прямых на плоскости. Нормированное уравнение прямой. Расстояние от точки до прямой.
	5	2	Плоскость и прямая в пространстве. Вывод общего уравнения плоскости. Нормированное уравнение плоскости, расстояние от точки до плоскости. Канонические и параметрические уравнения прямой в пространстве, прямая как линия пересечения двух плоскостей. Угол между прямыми и между прямой и плоскостью.

	6	2	Кривые второго порядка. Вывод канонических уравнений эллипса, гиперболы, параболы.
	7	2	Поверхности второго порядка. Классификация поверхностей второго порядка по их каноническим уравнениям.
2	8	2	Определение определителя порядка $n$ , его свойства. Сложение матриц и умножение матрицы на число. Умножение матриц.
	9	2	Обратная матрица. Построение обратной матрицы методом присоединенной. Определение ранга матрицы, теорема о базисном миноре. Способы нахождения ранга матрицы.
	10	2	Системы линейных уравнений. Метод Гаусса. Правило Крамера.
	11	2	Теорема Кронекера-Капелли. Исследование произвольной системы линейных алгебраических уравнений. Системы линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений.
	12	2	Линейные пространства: определение и примеры. Линейная зависимость и независимость векторов, базис и координаты вектора. Линейные операции над векторами в координатной форме. 1
	13	2	Размерность линейного пространства. Связь между базисами.
	14	2	Линейные операторы: определение и примеры. Матрица линейного оператора. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.
	15,16	4	Евклидовы пространства, определение и примеры. Ортогональные и ортонормированные системы векторов. Неравенство Коши-Буняковского. Процесс ортогонализации Шмидта.

#### 4.2. Практические занятия

№ модуля дисциплины	практического занятия	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	Определители второго и третьего порядков. Решение систем по правилу Крамера.
	2	2	Сложение векторов и умножение на число. Скалярное произведение векторов
	3	2	Векторное и смешанное произведение векторов.
	4	2	Прямая на плоскости
	5	2	Плоскость и прямая в пространстве.
	6	2	Плоскость и прямая в пространстве.
	7	2	Кривые второго порядка.
	8	2	Кривые и поверхности второго порядка
2	9	2	Матрицы. Ранг матрицы. Обратная матрица. Решение матричных уравнений.
	10	2	Правило Крамера. Метод Гаусса.

	11	2	Исследование и решение систем общего вида. Системы линейных однородных уравнений.
	12	2	Линейные пространства.
	13	2	Линейные операторы. Матрица линейного оператора.
	14	2	Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.
	15	2	Евклидово пространство. Процесс ортогонализации Шмидта.
	16	2	Квадратичные формы.

#### 4.3. Лабораторные занятия

Не предусмотрены

#### 4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	12	Выполнение текущих домашних работ по темам практических занятий 1 -7
	4	Подготовка к КР №1 по темам лекций и практических занятий 1-5
	10	Выполнение БДЗ №1 по темам лекций и практических занятий 1-7
	20	Подготовка к коллоквиуму по темам лекций 1-7 и практических занятий 1-7
	4	Подготовка к КР №2 по темам лекций и практических занятий 6,7
2	14	Выполнение текущих домашних работ по темам практических занятий 8 -15
	10	Выполнение БДЗ № 2 по темам лекций 8-16 и практических занятий 9-16
	6	Подготовка к КР № 3 по темам лекций 8-11 и практических занятий 9-13
1, 2	36	Подготовка к экзамену

#### 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, <http://orioks.miet.ru/>):

#### Модуль 1 «Аналитическая геометрия»

- ✓ Материалы для самостоятельной работы над большим домашним заданием № 1, для подготовки к контрольным работам № 1 и № 2, коллоквиуму (включают образцы контрольно-измерительных материалов, требования к результатам выполнения СРС, изложение методики их оценивания)

- ✓ Материалы для самостоятельного изучения теории в рамках выполнения текущих домашних заданий, индивидуальных домашних заданий, подготовки к контрольным работам, коллоквиуму, тесту (тексты лекций)
- ✓ Материалы для самостоятельной работы на практических занятиях и выполнения текущих домашних работ (включают подробные планы работы на практических занятиях и примерный перечень заданий текущих домашних работ к практическим занятиям модуля 1)

### **Модуль 2 «Линейная алгебра»**

- ✓ Методические указания для самостоятельной работы над большим домашним заданием № 2, для подготовки к контрольной работе № 3, экзамену (включают образцы контрольно-измерительных материалов, требования к результатам выполнения СРС, изложение методики их оценивания)
- ✓ Материалы для самостоятельного изучения теории в рамках выполнения текущих домашних заданий, индивидуальных домашних заданий, подготовки к контрольным работам, коллоквиуму, тесту (тексты лекций)
- ✓ Материалы для самостоятельной работы на практических занятиях и выполнения текущих домашних работ (включают подробные планы работы на практических занятиях и примерный перечень заданий текущих домашних работ к практическим занятиям модуля 2)

## **6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

### **Основная 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. Ильин В.А. Линейная алгебра [Текст]: Учебник для вузов / В. А. Ильин, Э. Г. Позняк. - 6-е изд., стер. - М.: Физматлит, 2010. - 278 с. - (Курс высшей математики и математической физики. Вып. 4)..
3. Сборник задач по математике для втузов. В 4-х частях: Учебное пособие для втузов. / Под общ. ред. А.В. Ефимова и А.С. Поспелова. – 5-е изд. испр. – М.: Физматлит, 2009. – Ч. 1.
4. Сборник задач по высшей математике [Электронный ресурс]: Учеб. пособие для бакалавров: [в 2-х ч.]. Ч. 1: Линейная алгебра и математический анализ / Земсков В.Н. [и др.]; Национальный исследовательский университет "МИЭТ"; Под ред. А.С. Поспелова. - Электрон. дан. - М.: Юрайт, 2012.

### **Дополнительная литература:**

1. Е.В. Ржавинская, Т.А. Олейник, Т.В. Соколова. Лекции по линейной алгебре и аналитической геометрии: учебное пособие. – М.: МИЭТ, 2007. – В <http://orioks.miet.ru> учебное пособие размещено под названием «Лекции по линейной алгебре», при этом каждая глава имеет отдельный файл. - [др. изд.] Электронная коллекция описаний информационных ресурсов МИЭТ.
2. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре [Текст]: Учеб. пособие / Л. А. Беклемишева [и др.]; Под ред. Д.В. Беклемишева. - 4-е изд., стер. - СПб.; М.;

Краснодар: Лань, 2016. - 496 с. - (Учебник для вузов. Специальная литература). - Доступ к электронной версии книги открыт на сайте <http://e.lanbook.com/>.

3. Ржавинская Е.В., Соколова Т.В. Методические указания к выполнению семестровых больших домашних заданий по курсу "Алгебра и геометрия" [Текст]; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - М.: МИЭТ, 2016. - 96 с.

4. Кальней С.Г., Литвинов А.И. и др. Сборник заданий для самостоятельной работы по курсу "Линейная алгебра" [Текст] /Под редакцией С.Г. Кальнея. - М.: МИЭТ, 2004. - 84 с. - Имеется электронная версия издания.

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

1. <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
2. <http://e.lanbook.com/> - ЭБС издательства ЛАНЬ
3. <http://www.mathnet.ru/>- Общероссийский математический портал
4. <https://biblio-online.ru/> - ЭБС «ЮРАЙТ»

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Корпоративная информационно-технологическая платформа ОРИОКС  
(<http://orioks.miet.ru>)

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы*	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий, практических (семинарских) занятий и самостоятельной работы студентов библиотека	Учебные аудитории для проведения лекционных занятий, практических (семинарских) занятий укомплектованы специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронно-образовательную среду Организации.	Не требуется

## 10. АКТИВНЫЕ И ИНТЕРАКТИВНЫЕ ФОРМЫ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЙ

### 10.1. Краткое описание используемых активных и интерактивных форм.

На практических занятиях по дисциплине используются следующие интерактивные формы проведения занятий:

- Семинар-тренинг
- Семинар-дискуссия.

Большинство практических аудиторных занятий организационно состоит из двух частей: одна часть проходит в форме семинара-тренинга, другая – в форме семинара-дискуссии.

Форма семинара-тренинга и форма семинара-дискуссии соответствуют двум ступеням приобретения опыта деятельности – опыту репродуктивной и опыту продуктивной деятельности.

На семинаре-тренинге и семинаре-дискуссии деятельность педагога и деятельность учащихся обуславливают друг друга, причем деятельность учащегося в образовательном процессе доминирует. В основе обучения заложено диалоговое общение как между педагогом и студентами, так и между студентами. Характер взаимодействия педагога и студентов - сотрудничество.

*Общая характеристика семинара-тренинга.* Основное содержание обучения на семинаре-тренинге: деятельность учащихся по восприятию, осмыслению, запоминанию, закреплению базовых понятий, фактов, способов действий, самостоятельное применение базовых знаний и умений в стандартных и несколько измененных ситуациях (решение учащимися типовых учебных задач). В процессе решения студенты консультируются с педагогом и друг другом.

Типовой сценарий учебного занятия в форме семинара-тренинга включает в себя следующие этапы:

1. Проверка домашнего задания, актуализация исходных (для изучаемой темы) знаний и способов действий учащихся
2. Представление нового материала
3. Практика учащихся под руководством педагога
4. Самостоятельная практика учащихся
5. Подведение итогов (анализ преподавателя результатов работы группы в целом, самоанализ и самооценка учащимися собственной деятельности).

*Общая характеристика семинара-дискуссии.* Основное содержание обучения на семинаре-дискуссии: совместное решение учащимися эвристических учебных задач.

Задача педагога - обеспечить активное включение студентов в поисковую учебно-познавательную деятельность, организованную на основе внутренней мотивации. Учебная деятельность организуется как деятельность коллективно-распределенная, развернутая в атмосфере коллективного размышления, в ситуации дискуссии и совместных поисков, когда студенты обсуждают различные варианты решения задачи.

Типовой сценарий учебного занятия в форме семинара-дискуссии включает в себя следующие этапы:

1. Постановка задачи
2. Анализ задачи, выдвижения гипотез и предложений
3. Обсуждение гипотез и предложений



4. Выбор и осуществление системы действий и операций по обнаружению искомого (собственно решение).

5. Подведение итогов, обобщение и систематизация.

**10.2. Перечень занятий, проводимых с использованием активных и интерактивных форм**

№ п/п	Тип занятия или внеаудиторной работы	Вид и тематика (название) интерактивного занятия
1	Практическое занятие 1	Семинар-тренинг и семинар-дискуссия по теме «Определители 2-го и 3-го порядков. Правило Крамера»
2	Практическое занятие 2	Семинар-тренинг и семинар-дискуссия по теме «Векторы. Алгебра векторов»
3	Практическое занятие 3	Семинар-тренинг по теме «Векторное и смешанное произведение векторов»
4	Практическое занятие 4	Семинар-тренинг и семинар-дискуссия по теме «Прямая на плоскости»
5	Практические занятия 5,6	Семинар-тренинг и семинар-дискуссия по теме «Плоскость и прямая в пространстве»
6	Практическое занятие 9	Семинар-тренинг и семинар-дискуссия по теме «Матрицы. Ранг матрицы»
7	Практическое занятие 11	Семинар-тренинг и семинар-дискуссия по теме «Исследование и решение систем»
8	Практическое занятие 12	Семинар-тренинг и семинар-дискуссия по теме «Линейные пространства»
9	Практическое занятие 13	Семинар-тренинг и семинар-дискуссия по теме «Линейные операторы»
10	Практическое занятие 15	Семинар-тренинг и семинар-дискуссия по теме «Евклидово пространство»
11	Практическое занятие 16	Семинар-тренинг и семинар-дискуссия по теме «Квадратичные формы»

**11. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ**

№ п/п	Тип ФОС	Код компетенции/ подкомпетенции	Перечень элементов ФОС
1	ФОС по подкомпетенции	ОПК-1.АиГ	Большое домашнее задание № 2 – практико-ориентированное задание
2	ФОС по элементам подкомпетенции	ОПК-1.АиГ	Контрольная работа № 1 Коллоквиум № 1 Большое домашнее задание № 1 Контрольная работа № 2 Контрольная работа № 3 Экзамен

## 12. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 12.1. Особенности организации процесса обучения

Изучение дисциплины состоит из контактной и самостоятельной работы.

Основной формой контактной работы являются лекции и семинары (практические занятия). Их посещение обязательно. Дополнительно лектором и семинаристом проводятся аудиторские консультации. Посещать их необязательно.

В самостоятельной работе рекомендуется использовать учебно-методическое материалы, размещенные на сайте МИЭТ (ОРИОКС, <http://orioks.miet.ru/>) (перечень приведен в разделе 5 настоящего документа), учебную литературу (перечень приведен в разделе 6), ресурсы сети «Интернет» (перечень приведен в разделе 7).

### 12.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется балльная накопительная система.

Баллами оцениваются выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре (в сумме 50 баллов), активность в семестре (в сумме 10 баллов), экзамен (40 баллов). По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету.

Структура и сроки сдачи контрольных мероприятий, а также схема начисления баллов представлена в таблице ниже (см. также журнал успеваемости на платформе ОРИОКС <http://orioks.miet.ru/>).

Все контрольные мероприятия должны сдаваться своевременно. В случае задержки (без уважительной причины) оценка за контрольное мероприятие может быть снижена.

#### Структура и график контрольных мероприятий

Контрольное мероприятие	Максимальные баллы	Учебная неделя
Контрольная работа № 1	10	7
Коллоквиум № 1	15	8
Большое домашнее задание № 1	5	9
Контрольная работа № 2	5	9
Контрольная работа № 3	10	14
Большое домашнее задание № 2	5	15
Активность	10	17
Экзамен	40	Сессия

Мониторинг успеваемости студентов проводится в течение семестра трижды: по итогам 1-8, 9 – 12, 13 – 18 учебных недель.

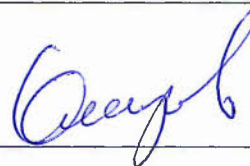
При выставлении итоговой оценки используется следующая шкала:

Сумма баллов	Оценка
Менее 50	2
50 – 69	3

70 – 85	4
86 – 100	5

**Разработчик:**

Профессор каф. ВМ-1, д.ф.-м.н.



/Кожухов И.Б./

Рабочая программа дисциплины «Алгебра и геометрия» по направлению подготовки 01.03.04 «Прикладная математика», профилю «Применение математических методов к решению инженерных и экономических задач» разработана на кафедре ВМ-1 и утверждена на заседании кафедры 26.06 2018 года, протокол № 11

Заведующий кафедрой ВМ-1



/Прокофьев А.А./

### ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Программа согласована с Координационно-мониторинговым центром основных образовательных программ

Начальник КМЦ



/Никулина И.М./

Программа согласована с библиотекой МИЭТ

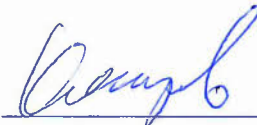
Директор библиотеки



/Филиппова Т.П./

70 – 85	4
86 – 100	5

**Разработчик:**

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

Рабочая программа дисциплины «Алгебра и геометрия» по направлению подготовки 01.03.04 «Прикладная математика», профилю «Применение математических методов к решению инженерных и естественнонаучных задач» разработана на кафедре ВМ-1 и утверждена на заседании кафедры \_\_\_\_\_ 201\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_

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

### ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Программа согласована с Координационно-мониторинговым центром основных образовательных программ

Начальник КМЦ  /Никulina И.М./

Программа согласована с библиотекой МИЭТ

Директор библиотеки  /Филиппова Т.П./