

## Программа учебной дисциплины Алгебра и геометрия

Утверждена

Академическим руководителем ОП

Протокол № 1 от «26» июня 2019 г.

Автор	Эминов П.А.
Число кредитов	5
Контактная работа (час.)	84
Самостоятельная работа (час.)	106
Курс	1
Формат изучения дисциплины	С использованием онлайн курса/ <u>без использования онлайн курса</u>

### **I. ЦЕЛЬ, РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРЕРЕКВИЗИТЫ**

Целью освоения дисциплины «Алгебра и геометрия» является знакомство с основными понятиями и методами линейной алгебры и аналитической геометрии как основы значительной части математического аппарата дифференциальных уравнений, функционального анализа, теории вероятностей, математической статистики и других дисциплин.

Задачи дисциплины:

- освоение основных приемов решения практических задач по темам дисциплины;
- развитие способности интерпретации формальных математических структур;
- развитие четкого логического мышления, навыков оперирования абстрактными понятиями;
- умение содержательно интерпретировать результаты решения прикладных задач.

В результате освоения дисциплины студент должен:

- Знать базовые понятия дисциплины
- Понимать доказательства ключевых теорем курса
- Иметь навыки использования математического аппарата дисциплины в дальнейшей учебной и профессиональной деятельности

Настоящая дисциплина относится к базовой части математического и естественно-научного цикла дисциплин.

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин: «Дискретная математика», «Математическая логика», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Электротехника и электроника», «Теория электрических цепей», «Общая теория связи», «Цифровая обработка сигналов», «Методы машинного обучения».

## II. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

- Тема 1. Основы векторной алгебры. Векторы на плоскости и в пространстве. Скалярное произведение векторов. Вычисление площадей и углов. Векторное и смешанное произведения. Объемы, площади и двугранные углы.
- Тема 2. Прямые на плоскости. Различные виды уравнений прямых на плоскости.
- Тема 3. Прямые и плоскости в пространстве. Виды уравнений прямой и плоскости в пространстве.
- Тема 4. Кривые второго порядка. Канонические уравнения. Распознавание типа кривой по уравнению общего вида. Методы приведения кривой второго порядка к каноническому виду. Понятие о поверхностях второго порядка.
- Тема 5. Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы. Геометрическая интерпретация. Алгебра комплексных чисел. Возведение в степень и извлечение корней из комплексных чисел.
- Тема 6. Матрицы. Умножение матриц. Обратные матрицы. Определители. Решение систем  $n$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными методом Крамера и методом обращения матрицы.
- Тема 7. Элементарные преобразования матриц. Ступенчатый вид и ранг. Вырожденность и невырожденность. Матрицы и системы. Решение линейных систем методом Гаусса. Теорема Кронекера-Капелли.
- Тема 8. Линейные пространства. Понятие базиса и линейной оболочки. Линейные операторы и их матрицы. Ядро и образ. Собственные значения и собственные векторы линейных операторов. Ортогональные преобразования. Квадратичные формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду: метод Лагранжа и метод ортогональных преобразований.

## III. ОЦЕНИВАНИЕ

Накопленная оценка за модуль равна суммарной оценке за контрольные работы

$$O_{\text{накопленная}} = O_{\text{кр}}$$

Результирующая оценка за дисциплину рассчитывается следующим образом:

$$O_{\text{результ}} = 0,5 * O_{\text{накопленная}} + 0,5 * O_{\text{экз}}$$

Накопленная оценка промежуточного (итогового) контроля округляется в меньшую сторону, если дробная часть меньше половины, и в большую -- в противном случае.

На пересдаче студенту не предоставляется возможность получить дополнительный балл для компенсации оценки за текущий контроль.

В диплом выставляет результирующая оценка за дисциплину.

## IV. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Контрольная работа 1: вычисление площади и углов многоугольника; нахождение объема, площади поверхности и двугранных углов пирамиды. Прямая на плоскости. Плоскость и прямая в пространстве. Кривые второго порядка.

Контрольная работа 2: комплексные числа, обратная матрица, определители, метод Гаусса, собственные числа и векторы, геометрия ортогонального оператора, решение систем методом наименьших квадратов.

Примерный перечень вопросов к зачету (экзамену) по всему курсу или к каждому промежуточному и итоговому контролю для самопроверки студентов.

1. Векторы на плоскости. Коллинеарность и ее критерий. Формула площади треугольника.
2. Скалярное произведение. Формула для величины угла между векторами.
3. Векторы в пространстве. Компланарность. Определитель третьего порядка.
4. Тройки векторов. Критерий знака тройки. Векторное произведение и его свойства. Вычисление векторного произведения в координатах. Объем треугольной пирамиды. Площадь треугольника в пространстве. Вычисление величины двугранного угла.
5. Общее уравнение прямой на плоскости и нормальный вектор. Уравнение прямой, проходящей через данную точку с заданным нормальным вектором. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Формула расстояния от точки до прямой.
6. Общее уравнение плоскости в пространстве и нормальный вектор. Векторное задание плоскости в пространстве. Формула расстояния от точки до плоскости.
7. Канонические уравнения прямой в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости. Критерий пересечения двух прямых в пространстве.
8. Геометрическое определение эллипса, гиперболы и параболы. Их канонические уравнения. Классификация кривых второго порядка. Распознавание вида кривой по ее уравнению. Классификация поверхностей второго порядка.
9. Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы. Формула Муавра. Извлечение корней.
10. Умножение матриц. Ассоциативность умножения. Обратная матрица. Определители.
11. Элементарные преобразования. Ступенчатые и главные ступенчатые матрицы. Приведение к ступенчатому и главному ступенчатому виду. Ранг матрицы и свойства ранга. невырожденные матрицы. Нахождение обратной матрицы методом Гаусса.
12. Элементарные преобразования и определители. Критерий невырожденности. Формула для обратной матрицы. Умножение матриц и определители.
13. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Условие совместности. Условие единственности решения. Теорема Кронекера-Капелли.
14. Линейные пространства. Понятие базиса и линейной оболочки. Линейные операторы и их матрицы. Ядро и образ. Ортогональные операторы. Собственные значения и собственные векторы линейных операторов. Квадратичные формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду.

## V. РЕСУРСЫ

### 1. Основная литература

Кострикин, А. И. Линейная алгебра и геометрия: учеб. пособие / А. И. Кострикин, Ю. И. Манин. – Изд. 4-е. стер. – СПб.: Лань, 2008. – 303 с.

Беклемишев, Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры : учебник / Д.В. Беклемишев. — 16-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-1844-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112054> (дата обращения: 02.09.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## 2. Дополнительная литература

Курош, А. Г. Курс высшей алгебры: учебник для вузов / А. Г. Курош. – Изд. 14-е, стер. – СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2005. – 431 с.

Ильин, В. А. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебник для вузов / В. А. Ильин, Г. Д. Ким. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Проспект: Изд-во Моск. ун-та, 2012. – 393 с.

## 3. Программное обеспечение

№ п/п	Наименование	Условия доступа

## 4. Профессиональные базы данных, информационные справочные системы, интернет-ресурсы (электронные образовательные ресурсы)

№ п/п	Наименование	Условия доступа
	<i>Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы</i>	
	<i>Интернет-ресурсы (электронные образовательные ресурсы)</i>	

## 5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Не требуется.