

# АЛГЕБРА

## 1. Цель освоения дисциплины

Сформировать систематизированные знания по теории векторных пространств, групп и колец.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Алгебра» относится к вариативной части блока дисциплин.

Для освоения дисциплины «Алгебра» обучающиеся используют знания, умения, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения дисциплины «Вводный курс математики».

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин «Естественнонаучная картина мира», «Информационные технологии в образовании», «Методика обучения информатике», «Методика обучения математике», «Абстрактная и компьютерная алгебра», «Алгебраические системы», «Анализ эволюционных задач», «Архитектура компьютера», «Высокоуровневые методы программирования», «Геометрия», «Дискретная математика», «Дистанционные образовательные технологии в обучении информатике», «Дифференциальные уравнения», «Дополнительные главы математического анализа», «Инновационные методы обучения математике», «Информационные системы», «Информационные технологии», «Информационные технологии в математике», «Исследование операций и методы оптимизации», «Компьютерная алгебра», «Математическая логика», «Математический анализ», «Методика использования интерактивных средств обучения математике», «Методика обучения информатике в инновационных образовательных учреждениях», «Методы решения школьных математических задач», «Метрические пространства», «Основы робототехники», «Основы теории решеток», «Основы универсальной алгебры», «Практикум по решению задач на ЭВМ», «Практикум решения школьных математических задач», «Программирование», «Теоретические основы информатики», «Теория алгоритмов», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Теория функций действительного переменного», «Теория функций комплексного переменного», «Теория чисел», «Физика», «Численные методы», «Числовые системы», «Элементарная математика», «Элементы общей алгебры», «Элементы статистической обработки данных», прохождения практик «Практика по получению первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности», «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности», «Преддипломная практика».

## 3. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины выпускник должен обладать следующими компетенциями:

- способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве (ОК-3);
- готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов (ПК-1);
- владением математикой как универсальным языком науки, средством моделирования явлений и процессов; основными положениями классических разделов математической науки, базовыми идеями и методами математики, системой основных математических структур и аксиоматическим методом (СК-3).

**В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

**знать**

- основные разделы теории матриц и систем линейных уравнений;
- основы алгебраической теории комплексных чисел;
- основные разделы теории групп;
- основные разделы теории векторных пространств;
- основные разделы теории колец;
- основные разделы теории многочленов;

#### **уметь**

- решать типовые задачи из теории матриц и систем линейных уравнений;
- решать типовые задачи в поле комплексных чисел;
- решать типовые задачи из теории групп;
- решать типовые задачи из теории векторных пространств;
- решать типовые задачи из теории колец;
- решать типовые задачи из теории многочленов;

#### **владеть**

- представлениями о связи теории матриц и систем линейных уравнений со школьным курсом математики;
- приемами решения типовых задач в поле комплексных чисел;
- приемами решения типовых задач из теории групп;
- представлениями о связи теории векторных пространств со школьным курсом математики;
- приемами решения типовых задач из теории колец;
- представлениями о связи теории многочленов со школьным курсом математики.

### **4. Общая трудоёмкость дисциплины и её распределение**

количество зачётных единиц – 10,

общая трудоёмкость дисциплины в часах – 360 ч. (в т. ч. аудиторных часов – 48 ч., СРС – 294 ч.),

распределение по семестрам – 1 курс, лето, 2 курс, зима, 1 курс, зима,

форма и место отчётности – экзамен (1 курс, лето), экзамен (2 курс, зима).

### **5. Краткое содержание дисциплины**

Системы линейных уравнений. Операции над матрицами.

Равносильные системы линейных уравнений. Метод последовательного исключения неизвестных. Определитель квадратной матрицы. Ранг матрицы. Признак совместности системы линейных уравнений. Операции над матрицами (сложение, умножение на число, умножение). Обратная к квадратной матрице.

Понятия группы, кольца, поля. Поле комплексных чисел.

Определения группы, кольца, поля. Примеры, простейшие следствия из аксиом.

Определение поля комплексных чисел. Алгебраическая, и тригонометрическая формы записи комплексных чисел. Корни  $n$ -ой степени из единицы.

Основные понятия теории групп.

Подгруппа группы. Свойства подгрупп. Смежные классы группы по подгруппе. Теорема Лагранжа. Нормальная подгруппа группы. Факторгруппа. Гомоморфизмы групп.

Векторные пространства.

Определение векторного пространства над полем. Примеры, простейшие следствия из аксиом. Подпространство. Конечномерные векторные пространства. Линейно зависимые векторы. Базисы векторного пространства. Координаты вектора в базисе. Размерность векторного пространства. Пространство решений системы однородных линейных уравнений.

Линейные операторы векторного пространства.

Основные понятия теории колец.

Подкольцо кольца. Идеалы кольца. Факторкольцо. Гомоморфизмы колец. Свойства делимости в кольце. Типы колец (целостные кольца, евклидовы, кольца главных идеалов, факториальные кольца).

Многочлены одной и нескольких переменных над полем.

Кольцо многочленов одной переменной над целостным кольцом. Степень многочлена.

Деление многочлена на многочлен  $(x-a)$ . Теорема о делении с остатком в кольце многочленов над полем. Корни многочлена. Многочлены над полем рациональных чисел. Многочлены нескольких переменных над полем. Основная теорема о симметрических многочленах.

Многочлены над полем комплексных чисел. Алгебраическая замкнутость поля комплексных чисел. Многочлены над полем вещественных чисел. Основные понятия теории расширения полей.

## **6. Разработчик**

Щучкин Николай Алексеевич, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры алгебры, геометрии и математического анализа ФГБОУ ВО "ВГСПУ",

Карташов Владимир Константинович, кандидат физико-математических наук, профессор кафедры алгебры, геометрии и математического анализа ФГБОУ ВО "ВГСПУ".