

АЛГЕБРА

1. Цель освоения дисциплины

Формирование универсальных и профессиональных компетенций у обучающихся, готовности к использованию полученных результатов обучения при решении задач профессиональной деятельности учителя математики.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Алгебра» относится к базовой части блока дисциплин.

Для освоения дисциплины «Алгебра» обучающиеся используют знания, умения, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения дисциплин «Геометрия», «Математический анализ», «Общая и экспериментальная физика», «Психология», «Технологии цифрового образования», «Вводный курс математики», прохождения практики «Учебная (ознакомительная по элементарной математике) практика».

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин «Геометрия», «Дифференциальные уравнения», «Математический анализ», «Методика обучения математике», «Методика обучения физике», «Методы исследовательской / проектной деятельности», «Методы математической обработки данных», «Общая и экспериментальная физика», «Педагогика», «Практикум по школьному физическому эксперименту», «Психология», «Теоретическая физика», «Теория функций действительного переменного», «Теория функций комплексного переменного», «Теория чисел», «Технологии цифрового образования», «Физический практикум», «Философия», «Числовые системы», «Элементарная математика», «Актуальные проблемы физического образования», «Астрономия», «Вариативные методические системы обучения математике», «Инновационные технологии обучения физике», «Методика использования интерактивных средств при обучении математике», «Практикум решения школьных математических задач», «Практикум решения школьных физических задач», «Психолого-педагогические основы обучения физике и математике», «Цифровая дидактика математического образования», «Цифровые лаборатории в физическом образовании», прохождения практик «Производственная (научно-исследовательская работа) практика», «Производственная (педагогическая по математике) практика», «Производственная (педагогическая по физике) практика», «Производственная (педагогическая) практика», «Учебная (методическая) практика», «Учебная (научно-исследовательская работа, получение первичных навыков научно-исследовательской работы) практика», «Учебная (ознакомительная по математике) практика», «Учебная (ознакомительная по физике) практика», «Учебная (технологическая по педагогике) практика», «Учебная (технологическая по психологии) практика».

3. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины выпускник должен обладать следующими компетенциями:

- способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);
- способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач (ПК-1);
- способен формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов (ПК-3).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать

- основные разделы теории матриц, основы алгебраической теории комплексных чисел, основные разделы теории групп, колец;
- методы критического анализа и синтеза информации;
- основные разделы теории векторных пространств, методы решения систем линейных уравнений;
- роль и место математики в общей картине научного знания;
- основные разделы теории многочленов;

уметь

- решать типовые задачи из теории матриц и систем линейных уравнений, из теории групп и колец, в поле комплексных чисел;
- применять системный подход для решения поставленных задач;
- решать типовые задачи из теории векторных пространств;
- организовывать учебный процесс с использованием возможностей образовательной среды для развития интереса к предмету в рамках урочной и внеурочной деятельности;
- решать типовые задачи из теории многочленов;
- осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с современными требованиями к образованию;

владеть

- представлениями о связи теории матриц и систем линейных уравнений со школьным курсом математики;
- навыками рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности;
- представлениями о связи теории векторных пространств со школьным курсом математики;
- навыками организации и проведения занятий с использованием возможностей образовательной среды для достижения образовательных результатов и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами математики;
- представлениями о связи теории многочленов со школьным курсом математики;
- навыком применения различных методов, приемов и технологий в обучении математике.

4. Общая трудоёмкость дисциплины и её распределение

количество зачётных единиц – 11,

общая трудоёмкость дисциплины в часах – 396 ч. (в т.ч. аудиторных часов – 130 ч., СРС – 222 ч.),

распределение по семестрам – 1, 2, 3,

форма и место отчётности – экзамен (1 семестр), зачёт (2 семестр), аттестация с оценкой (3 семестр).

5. Краткое содержание дисциплины

Элементы теории множеств. Теория делимости. Основные алгебраические структуры.

Системы линейных уравнений и матрицы.

Операции над множествами. Метод математической индукции. Бинарные отношения.

Отношение эквивалентности. Отображения (соответствия, функции). Композиция

отображений. Обратное отображение. Отношение делимости нацело на множестве целых

чисел. Теорема о делении с остатком. НОД и НОК целых чисел. Алгоритм Евклида. Взаимно простые числа. Простые и составные числа. Основная теорема арифметики и следствия из неё. Отношение сравнимости по натуральному модулю на множестве целых чисел.

Множество классов вычетов Z_m . Бинарная алгебраическая операция. Нейтральные и симметричные элементы. Понятие группы. Группы подстановок и классов вычетов.

Подгруппы. Смежные классы и теорема Лагранжа. Изоморфизмы и гомоморфизмы групп.

Понятие кольца. Подкольца и идеалы кольца. Поле как частный случай кольца. Поле комплексных чисел. Матрицы и операции над ними. Кольцо матриц. Определитель

квадратной матрицы. Миноры и алгебраические дополнения. Обратная матрица. Системы линейных уравнений.

Конечномерные векторные пространства. Линейные отображения и линейные операторы. Векторные пространства. Арифметические векторные пространства. Линейная зависимость системы векторов. Базис и ранг конечной системы векторов. Разложение вектора по базису. Ранг матрицы. Критерий совместности системы линейных уравнений. Решение системы линейных уравнений методом Гаусса. Однородная система линейных уравнений. Связь решений неоднородной и ассоциированной с ней однородной системы. Подпространства, критерий подпространства. Подпространство фундаментальной системы решений однородной системы линейных уравнений. Евклидово векторное пространство. Норма вектора. Угол между векторами. Ортонормированный базис. Линейные отображения и линейные операторы векторных пространств. Ядро и образ линейного отображения. Матрица линейного оператора относительно данного базиса. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Характеристическое уравнение.

Теория многочленов.

Кольцо многочленов от одной неизвестной. Степень многочлена. Многочлены над полем: деление с остатком, НОД многочленов, разложение многочлена на неприводимые множители. Теорема Безу. Схема Горнера. Многочлены над областью целостности. Формальная производная многочлена и кратные корни. Основная теорема алгебры. Разложение многочлена над полем комплексных чисел на неприводимые множители. Теорема Виета. Решение уравнений 3-й и 4-й степени. Неприводимые многочлены над полем действительных чисел. Нахождение рациональных корней многочлена с целыми коэффициентами. Неприводимые многочлены над полем рациональных чисел. Алгебраические расширения полей. Избавление от алгебраической иррациональности в знаменателе дроби. Примеры геометрических задач, сводящихся к уравнениям, неразрешимым в квадратных радикалах. Алгебраические и трансцендентные числа. Построение кольца многочленов от нескольких переменных. Симметрические многочлены. Применение симметрических многочленов к решению систем уравнений.

6. Разработчик

Щучкин Николай Алексеевич, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры высшей математики и физики ФГБОУ ВО «ВГСПУ»,

Карташова Анна Владимировна, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры высшей математики и физики ФГБОУ ВО «ВГСПУ».