

# ЭЛЕМЕНТАРНАЯ МАТЕМАТИКА

## 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 «Элементарная математика» относится к базовой части блока дисциплин. Для освоения дисциплины «Элементарная математика» обучающиеся используют знания, умения, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения дисциплин «Алгебра», «Геометрия», «Дифференциальные уравнения», «Математический анализ», «Методика обучения математике», «Методика обучения физике», «Методы исследовательской / проектной деятельности», «Методы математической обработки данных», «Общая и экспериментальная физика», «Педагогика», «Психология», «Теоретическая физика», «Теория функций действительного переменного», «Теория чисел», «Технологии цифрового образования», «Физический практикум», «Философия», «Числовые системы», «Астрономия», «Вариативные методические системы обучения математике», «Вводный курс математики», «Практикум решения школьных математических задач», «Практикум решения школьных физических задач», «Психолого-педагогические основы обучения физике и математике», прохождения практик «Производственная (педагогическая по математике) 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 (ознакомительная по элементарной математике) практика», «Учебная (технологическая по педагогике) практика», «Учебная (технологическая по психологии) практика».

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин «Методика обучения физике», «Практикум по школьному физическому эксперименту», «Теоретическая физика», «Теория функций комплексного переменного», «Физический практикум», «Актуальные проблемы физического образования», «Инновационные технологии обучения физике», «Методика использования интерактивных средств при обучении математике», «Цифровая дидактика математического образования», «Цифровые лаборатории в физическом образовании», прохождения практик «Производственная (научно-исследовательская работа) практика», «Производственная (педагогическая по физике) 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**

- роль и место математики в общей картине научного знания;
- методы критического анализа и синтеза информации;
- определения, основные формулы и алгоритмы выполнения типовых заданий по разделам "Тождества", "Алгебраические уравнения и неравенства";
- определения, основные формулы и алгоритмы выполнения типовых заданий по разделу "Функции";
- основные понятия, аксиомы, теоремы школьного курса тригонометрии;
- методы решения планиметрических задач, границы и эффективность их применения; основные формулы и теоремы по разделам планиметрии;
- основные понятия, аксиомы, теоремы школьного курса стереометрии;
- особенности интеграции учебных предметов для организации разных способов учебной деятельности;

### **уметь**

- решать типовые задачи на тождественные преобразования алгебраических выражений, на решение алгебраических уравнений и неравенств (квадратные, иррациональные, содержащие переменную под знаком модуля, с параметрами);
- решать типовые задачи на исследование функций элементарными методами и построение их графиков, на решение алгебраических уравнений и неравенств с использованием свойств функций;
- решать типовые задачи на тождественные преобразования тригонометрических выражений, на исследование тригонометрических функций и построение их графиков;
- решать тригонометрические уравнения и их системы, неравенства, включая задания с параметром;
- решать типовые планиметрические задачи на вычисление, доказательство и построение (разделы: треугольники, четырехугольники, многоугольники, окружность);
- применять системный подход для решения поставленных задач;
- решать типовые задачи на построение многогранников и круглых тел и нахождение их элементов, сечений многогранников и круглых тел по заданным условиям; решать стереометрические задачи геометрическим, координатно-векторным и комбинированным методами, вычислять по формулам объемы и площади поверхностей многогранников и тел вращения;
- осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с современными требованиями к образованию;

### **владеть**

- приемами и методами рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности;
- приемами выбора рационального метода решения типовых задач на тождественные преобразования алгебраических, показательных и логарифмических выражений, на решение уравнений, неравенств и их систем;
- приемами выбора рационального метода решения типовых задач на исследование функций и построение эскизов графиков или их графиков;
- приемами перевода из градусной меры угла в радианную и наоборот, применения тригонометрических тождеств для преобразования тригонометрических выражений и решения тригонометрических уравнений и неравенств;
- опытом аналитико-синтетического рассуждения при поиске пути решения и его реализации;
- опытом изображения пространственных фигур на плоскости, алгоритмами нахождения углов и расстояний в пространстве, основными методами решения стереометрических задач;
- навыками организации и проведения занятий с использованием возможностей образовательной среды для достижения образовательных результатов и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами математики.

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

количество зачётных единиц – 11,

общая трудоёмкость дисциплины в часах – 396 ч. (в т.ч. аудиторных часов – 202 ч., СРС – 177 ч.),

распределение по семестрам – 8, 7, 9,

форма и место отчётности – аттестация с оценкой (8 семестр), аттестация с оценкой (7 семестр), экзамен (9 семестр).

#### 5. Краткое содержание дисциплины

Арифметика.

Действительные, рациональные и иррациональные числа. Признаки и свойства делимости. Модуль действительного числа, его свойства, геометрический смысл модуля. НОД. Алгоритм Евклида. НОК. Арифметические и алгебраические дроби. Пропорции, их виды. Проценты. Сложные проценты в экономике. Среднее арифметическое, геометрическое и гармоническое. Дроби. Принцип Дирихле. Свойства степеней. Классификация и арифметический метод решения текстовых задач.

Алгебра: тождества, уравнения и неравенства, системы.

Обзор основных тождеств и методов их доказательства. Разложение многочленов на множители. Теорема Безу и схема Горнера. Формулы сокращенного умножения, бином Ньютона, биномиальные коэффициенты. Тождественные преобразования алгебраических тождеств, содержащих целые, рациональные и иррациональные выражения. Теория равносильности при решении уравнений. Квадратные уравнения и неравенства. Решение целых и дробных рациональных уравнений и неравенств. Метод интервалов и обобщенный метод интервалов при решении неравенств. Общие методы решения рациональных уравнений, неравенств и их систем. Иррациональные уравнения и неравенства. Общие методы решения иррациональных уравнений, неравенств и их систем. Уравнения и неравенства, содержащие переменную под знаком модуля. Приемы и методы решения уравнений и неравенств, содержащие знак модуля. Неравенство Коши и его применение. Именные неравенства в курсе элементарной математики. Алгебраические уравнения и неравенства с параметрами. Тождественные преобразования показательных и логарифмических выражений. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства. Методы решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств. Комбинаторные уравнения и неравенства, их системы. Решение нелинейных систем уравнений и неравенств. Классификация и алгебраические методы решения текстовых задач.

Исследование функций элементарными методами.

Понятие функции. Классы элементарных функций. Операции на множестве функций. Свойства функций (линейная, квадратичная, дробно-рациональная, степенная, показательная, логарифмическая, кусочно заданная): область определения функции, множество значений функции, четность / нечетность функции, характер и промежутки монотонности функции, интервалы знакопостоянства. Графики основных элементарных функций. Графики дробно-рациональных функций. Графики уравнений, содержащих знак модуля. Исследование функции элементарными методами и построение эскиза графика функции или ее графика. Графический и функционально-графический методы решения уравнений и неравенств (в том числе и с параметрами).

Тригонометрия.

Градусная и радианная меры угла. Тождественные преобразования тригонометрических выражений и выражений, содержащих обратные тригонометрические функции.

Тригонометрические и обратные тригонометрические функции, их свойства (область

определения функции, множество значений функции, периодичность, наименьший положительный период функции, наименьшее / наибольшее значение функции, четность / нечетность функции) и графики. Тригонометрические уравнения и методы решения тригонометрических уравнений. Тригонометрические неравенства и методы их доказательства и решения. Системы тригонометрических уравнений. Уравнения и неравенства, содержащие обратные тригонометрические функции. Тригонометрические уравнения, системы уравнений и неравенства, содержащие параметры. Тригонометрические функции, их свойства и графики. Использование свойств функций при решении тригонометрических уравнений и неравенств.

#### Планиметрия.

Логические основы курса планиметрии. Теоремы о треугольниках и четырехугольниках. Метрические соотношения в треугольнике. Замечательные точки и линии треугольника. Именные теоремы геометрии. Сущность аналитического и синтетического методов рассуждения. Аналитико-синтетический метод решения планиметрических задач. Площади плоских фигур. Площадь треугольника и четырехугольника. Геометрические преобразования. Классификации методов решения планиметрических задач. Примеры частных методов решения планиметрических задач: метод вспомогательной окружности, методы решения задач на трапецию, метод подобия. Окружность. Вписанные и описанные многоугольники. Внеписанная окружность в задачах. Касательная в задачах планиметрии. Углы, связанные с окружностью. Свойства касательных к окружности. Правильные многоугольники в задачах. Геометрические построения на плоскости. Векторы и координаты. Координатный, векторный и Координатно-векторный методы решения планиметрических задач. Планиметрические задачи на отыскание наибольших и наименьших значений и величин.

#### Стереометрия.

Аксиомы стереометрии и следствия из них. Изображение пространственных фигур на плоскости. Параллельность и перпендикулярность в пространстве. Вычисление углов: между скрещивающимися прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями. Приемы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми, расстояние от точки до плоскости. Нахождение расстояний и углов в пространстве. Касательная в задачах стереометрии. Многогранники и построение сечений многогранников. Изображение пространственных фигур на плоскости, параллельная проекция. Методы построения сечений многогранника плоскостью. Вычисление площади сечения многогранника. Круглые тела. Комбинации круглых тел и многогранников в пространстве. Правильные многогранники в задачах. Площади поверхностей и объемы многогранников и тел вращения. Различные способы нахождения площадей поверхностей и объемов тел.

## 6. Разработчик

Смыковская Татьяна Константиновна, доктор педагогических наук, профессор кафедры методики преподавания математики и физики, ИКТ ФГБОУ ВО «ВГСПУ»,  
Махонина Анжела Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры методики преподавания математики и физики, ИКТ ФГБОУ ВО «ВГСПУ».