**Аннотация рабочей программы дисциплины**

«Численные методы решения уравнений математической физики»

Направление подготовки - 01.03.04 «Прикладная математика»

Профиль - «Применение математических методов к решению инженерных и математических задач»

Уровень образования - «бакалавриат»

Форма обучения - «очная»

1. **Цели и задачи дисциплины**

Цель преподавания дисциплины: формирование способности использовать современные численные методы для математического моделирования физических явлений.

Задачи дисциплины: приобретение знаний основных понятий и методов численного решения уравнений математической физики, умений применять их при моделировании физических явлений.

1. **Место дисциплины в структуре ОП**

Для изучения дисциплины студент должен иметь понятие об обыкновенных дифференциальных уравнениях, ему должны быть известны основные типы уравнений математической физики, методы решения систем линейных уравнений и метод Ньютона для решения многомерных нелинейных задач. Понятия и методы дисциплины используются при математическом моделировании физических явлений.

**3. Краткое содержание дисциплины**

Математическое моделирование и методология науки. Приближенный анализ, источники погрешности, корректность.

Математическая физика и сеточные методы. Сгущение сетки и контроль точности: методы Ричардсона и Эйткена. Квазиравномерные сетки. Основы теории сеточных методов: аппроксимация, устойчивость, сходимость.

Обыкновенные дифференциальные уравнения (ОДУ). Задача Коши. Схемы Рунге-Кутты с 1-4 стадиями; многостадийные схемы. Прочие методы.

Жесткие системы ОДУ. Неявные методы и схемы Розенброка. Схемы с комплексными коэффициентами. Дифференциально–алгебраические системы.

Краевые задачи для ОДУ второго и высоких порядков; линейные и нелинейные задачи.

Задачи на собственные значения для ОДУ.

Линейное уравнение переноса. Схемы бегущего счета, их свойства. Одномерные и многомерные задачи. Квазилинейное уравнение переноса, характер его решений. Ложная сходимость и консервативные схемы. Искусственная вязкость.

Одномерное уравнение теплопроводности. Неявные схемы и комплексная схема. Слоистые среды и бикомпактные схемы. Задачи в неограниченной области. Многомерное уравнение теплопроводности. Эволюционно факторизованные схемы.

Эллиптическое уравнение. Счет на установление; оптимальный шаг и логарифмический набор шагов. Итерационные методы: усеченный наискорейший спуск и сопряженные градиенты.

Одномерное уравнение акустики. Схема ”крест” и схема с весами. Двуслойная схема. Многомерное уравнение акустики. Схема ”крест” и факторизованная схема с весами.

Многокомпонентные задачи. Метод расщепления по процессам. Жесткий метод прямых и комплексная схема.

Интегральные уравнения. Корректные задачи и сеточные методы. Понятие о некорректных задачах.

# Разработчик:

Доцент каф. ВМ-1, к.ф.м.н \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /Козлитин И.А./