

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»**

Дисциплина «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» предназначена для аспирантов направления подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, профиль «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

Трудоемкость дисциплины 144 часа (4 з.е.), из них 18 час. лекции, 36 час. практических занятий, 90 час. самостоятельной работы, из них 18 час. на подготовку к экзаменам. Дисциплина реализуется на втором году обучения в 4 семестре. Форма контроля – экзамен.

Дисциплина «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» входит в число обязательных дисциплин вариативной части учебного плана; относится к группе дисциплин, формирующих основные профессиональные компетенции профиля «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

**Цель:** формирование у аспирантов углубленных профессиональных знаний о современном состоянии и проблемах математического моделирования и вычислительной математики, современных подходах и особенностях построения математических моделей численных методов в различных областях применения, современных программных средствах компьютерного моделирования.

### **Задачи:**

- формирование математической культуры, адекватной современному уровню развития теории математического моделирования;
- формирование знаний и умений, необходимых для освоения и использования методов математического моделирования в других областях знаний;
- формирование знаний и умений, необходимых для дальнейшего самообразования в области математического моделирования;
- развитие логического и алгоритмического мышления, выработка представлений о методах моделирования;
- ознакомление с современными средствами компьютерного моделирования, специализированными программными пакетами вычислительной математики.

Для успешного изучения дисциплины «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность к самоорганизации и самообразованию;
- владение основными концепциями, принципами, теориями и фактами, связанными с численными методами и математическим моделированием;
- готовность применять основные методы и инструменты разработки вычислительных алгоритмов;

– способность к формализации в своей предметной области с учетом ограничений используемых методов исследования;

– готовность к использованию методов и инструментальных средств исследования объектов профессиональной деятельности;

– владение навыками моделирования, анализа и использования формальных методов разработки вычислительных алгоритмов.

В результате изучения дисциплины у аспирантов формируются следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-1 Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области информатики и вычислительной техники	Знает	основные системные методы проведения теоретических и эмпирических исследований в области информатики и вычислительной техники
	Умеет	применять основные системные методы при проведении теоретических и экспериментальных исследований в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ
	Владеет	методологией теоретических и экспериментальных исследований в области решаемых научных проблем
ОПК-3 Способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности	Знает	методологию создания и обоснования новых методов исследования, используемых в области информатики и вычислительной техники; основные особенности и закономерности развития методов исследования в области информатики и вычислительной техники.
	Умеет	применять основные методологические принципы создания и обоснования новых методов исследования, используемых в области информатики и вычислительной техники; разрабатывать новые методы исследований и применять их в научно-исследовательской деятельности; разрабатывать информационные системы для решения задач, возникающих в области исследования.
	Владеет	методологией разработки новых методов исследований и их применения при решении задач в области информатики и вычислительной техники.
ОПК-5 Способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами в других научных	Знает	методологию оценивания результатов исследований; существующие результаты исследований, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях.
	Умеет	применять основные методологические принципы оценивания результатов исследований; анализировать, сравнивать и обосновывать результаты разрабатываемых методов исследований с результатами исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях; применять современные информационные технологии поиска информации о результатах исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в

учреждениях		других научных учреждениях.
	Владеет	методологией оценивания результатов исследований; современными информационными технологиями поиска необходимой информации в соответствующей области науки.
ПК-1 Способность к разработке, обоснованию и тестированию эффективных численных методов с применением ЭВМ	Знает	технологии разработки, обоснования и тестирования численных методов с использованием ЭВМ; современные программные пакеты, используемые при разработке численных моделей с применением ЭВМ.
	Умеет	разрабатывать, обосновывать и тестировать эффективные численные методы с использованием современных пакетов численного моделирования с применением ЭВМ; выбирать, модифицировать, тестировать существующие численные методы с использованием современных пакетов моделирования.
	Владеет	методами обоснования выбора современных пакетов моделирования.
ПК-2 Способность к разработке и обоснованию качественных и приближенных методов исследования математических моделей различных объектов и явлений	Знает	методологию разработки, выбора и обоснования качественных и приближенных методов исследования математических моделей различных объектов и явлений.
	Умеет	разрабатывать, исследовать и обосновывать качественные и приближенные методы исследования математических моделей различных объектов и явлений, а также модифицировать существующие методы.
	Владеет	методами обоснования качественных и приближенных методов исследования математических моделей различных объектов и явлений.
ПК-3 Способность к разработке, анализу и исследованию математических методов моделирования различных объектов и явлений	Знает	методологию разработки, анализа, выбора и исследования математических методов моделирования различных объектов и явлений.
	Умеет	разрабатывать, исследовать и обосновывать новые математические методы моделирования различных объектов и явлений и модифицировать существующие методы.
	Владеет	методами обоснования новых математических методов моделирования различных объектов и явлений.
ПК-4 Способность к разработке и обоснованию комплексов проблемно-ориентированных программ для моделирования предметных областей и проведения вычислительных экспериментов	Знает	технологии разработки комплексов проблемно-ориентированных программ для моделирования предметных областей и проведения вычислительных экспериментов; современные инструментальные средства, предназначенные для создания комплексов проблемно-ориентированных программ для моделирования предметных областей и проведения вычислительных экспериментов
	Умеет	разрабатывать, обосновывать и тестировать комплексы проблемно-ориентированных программ для моделирования предметных областей и проведения вычислительных экспериментов; выбирать, модифицировать и тестировать существующие комплексы проблемно-ориентированных программ для моделирования предметных областей и проведения

		вычислительных экспериментов
	Владеет	методами обоснования выбора инструментальных средств, предназначенных для создания комплексов проблемно-ориентированных программ для моделирования предметных областей и проведения вычислительных экспериментов
УК-1 Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.	Знает	основные методы научно-исследовательской деятельности.
	Умеет	выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника; избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач. навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования.
	Владеет	навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» применяются следующие методы активного обучения: лекции, практические занятия, проводимые в форме учебных дискуссий, выступлений с докладами, групповых обсуждений.