



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**по дисциплине «Математическое моделирование, численные методы и**  
**комплексы программ»**

Направление подготовки *09.06.01 Информатика и вычислительная техника*  
Профиль «*Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ*»  
Форма подготовки (очная)

**Владивосток**  
**2019**

## Паспорт ФОС

### Формируемые компетенции

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
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	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

экспериментов		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
	Владеет	навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования.

### 3 семестр

№ п/п	Контролируемые разделы	Коды, наименование и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Теоретическая часть	ПК-2 Способность к разработке и обоснованию качественных и приближенных методов исследования математических моделей различных объектов и явлений	Знает	Конспект	Вопросы для подготовки к экзамену 1-8
		ПК-3 Способность к разработке, анализу и исследованию математических методов моделирования различных объектов и явлений	Знает		
2	Практическая часть	ПК-2 Способность к разработке и обоснованию качественных и приближенных методов исследования математических моделей различных объектов и явлений	Умеет	Реферат доклада с презентацией	

		ПК-3 Способность к разработке, анализу и исследованию математических методов моделирования различных объектов и явлений	Умеет		
--	--	--	-------	--	--

**4 семестр**

№ п/п	Контролируемые разделы	Коды, наименование и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Теоретическая часть	ПК-1 Способность к разработке, обоснованию и тестированию эффективных численных методов с применением ЭВМ	Знает	Конспект	Вопросы для подготовки к экзамену 1-8
		ПК-4 Способность к разработке и обоснованию комплексов проблемно-ориентированных программ для моделирования предметных областей и проведения вычислительных экспериментов	Знает		

2	Практическая часть	ПК-1 Способность к разработке, обоснованию и тестированию эффективных численных методов с применением ЭВМ	Умеет	Реферат доклада с презентацией	
---	--------------------	--	-------	--------------------------------	--

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
Способность к разработке, обоснованию и тестированию эффективных численных методов с применением ЭВМ (ПК-1)	знает (пороговый уровень)	технологии разработки, обоснования и тестирования численных методов с использованием ЭВМ; современные программные пакеты, используемые при разработке численных моделей с применением ЭВМ	сформированные представления о технологии разработки, обоснования и тестирования численных методов с использованием ЭВМ, с учетом особенностей программных и аппаратных средств реализации с учетом специфики области применения; сформированные представления о современных программных пакетах, используемых при разработке численных моделей с применением ЭВМ, с учетом всей специфики внутренней организации программного	способность представления о технологии разработки, обоснования и тестирования численных методов с использованием ЭВМ, с учетом особенностей программных и аппаратных средств реализации с учетом специфики области применения; способность представления о современных программных пакетах, используемых при разработке численных моделей с применением ЭВМ, с учетом всей специфики внутренней организации программного продукта, с учетом специфики области применения

			продукта, с учетом специфики области применения	
	умеет (продвинутый)	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	умеет разрабатывать, обосновывать и тестировать эффективные численные методы с использованием современных пакетов численного моделирования с применением ЭВМ с учетом специфики области применения; умение выбирать, модифицировать и тестировать численные методы, полностью подходящие для моделирования в области выполняемых исследований	способность разрабатывать, обосновывать и тестировать эффективные численные методы с использованием современных пакетов численного моделирования с применением ЭВМ с учетом специфики области применения; выбирать, модифицировать и тестировать численные методы, полностью подходящие для моделирования в области выполняемых исследований
	владеет (высокий)	методами обоснования выбора современных пакетов моделирования	полное владение методами обоснования выбора современных пакетов моделирования с учетом всей специфики внутренней организации программного продукта и учетом его области применения	способность владения методами обоснования выбора современных пакетов моделирования с учетом всей специфики внутренней организации программного продукта и учетом его области применения
Способность к разработке и обоснованию качественных и приближенных методов исследования математических моделей различных	знает (пороговый уровень)	методологию разработки, выбора и обоснования качественных и приближенных методов исследования математических моделей различных объектов и явлений.	сформированные представления о методологии разработки, выбора и обоснования качественных и приближенных методов исследования математических моделей различных объектов и явлений, с учетом специфики метода и области его	способность представления о методологии разработки, выбора и обоснования качественных и приближенных методов исследования математических моделей различных объектов и явлений, с учетом специфики метода и области его применения

объектов и явлений (ПК-2)	умеет (продвинутый)	разрабатывать, исследовать и обосновывать качественные и приближенные методы исследования математических моделей различных объектов и явлений, а также модифицировать существующие методы.	умение модифицировать, самостоятельно разрабатывать, исследовать и обосновывать качественные и приближенные методы исследования математических моделей с учетом специфики моделируемых объектов и явлений, области применения	способность модифицировать, самостоятельно разрабатывать, исследовать и обосновывать качественные и приближенные методы исследования математических моделей с учетом специфики моделируемых объектов и явлений, области применения
	владеет (высокий)	методами обоснования качественных и приближенных методов исследования математических моделей различных объектов и явлений.	владение методами обоснования качественных и приближенных методов исследования математических моделей с учетом специфики моделируемых объектов и явлений	способность владения методами обоснования качественных и приближенных методов исследования математических моделей с учетом специфики моделируемых объектов и явлений
Способность к разработке, анализу и исследованию математических методов моделирования различных объектов и явлений (ПК-3)	знает (пороговый уровень)	методологию разработки, анализа, выбора и исследования математических методов моделирования различных объектов и явлений.	сформированные представления о методологии разработки, анализа, выбора и исследования математических методов моделирования с учетом специфики различных объектов и явлений, с обоснованным выбором средств реализации модели	способность представления о методологии разработки, анализа, выбора и исследования математических методов моделирования с учетом специфики различных объектов и явлений, с обоснованным выбором средств реализации модели
	умеет (продвинутый)	разрабатывать, исследовать и обосновывать новые математические методы моделирования различных объектов и явлений и модифицировать существующие методы.	умение разрабатывать, исследовать и обосновывать новые математические методы моделирования с учетом специфики различных объектов и явлений; умение модифицировать существующие методы моделирования с учетом области	способность разрабатывать, исследовать и обосновывать новые математические методы моделирования с учетом специфики различных объектов и явлений; умение модифицировать существующие методы моделирования с учетом области применения

	владеет (высокий)	методами обоснования новых математических методов моделирования различных объектов и явлений.	применения владение широким спектром методов обоснования новых математических методов моделирования различных объектов и явлений с учетом специфики предметной области и направления профессиональной деятельности	способность владения широким спектром методов обоснования новых математических методов моделирования различных объектов и явлений с учетом специфики предметной области и направления профессиональной деятельности
Способность к разработке и обоснованию комплексов проблемно-ориентированных программ для моделирования предметных областей и проведения вычислительных экспериментов (ПК-4)	знает (пороговый уровень)	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	полностью сформированное представление о технологии разработки комплексов проблемно-ориентированных программ моделирования, технологии проведения вычислительных экспериментов с учетом особенностей предметной области; знание современных инструментальных средств создания проблемно-ориентированных программных комплексов для моделирования и проведения вычислительных экспериментов, с обоснованием выбора оптимального инструментального средства для учета специфики проблемной области	способность полностью сформированного представления о технологии разработки комплексов проблемно-ориентированных программ моделирования, технологии проведения вычислительных экспериментов с учетом особенностей предметной области; знания современных инструментальных средств создания проблемно-ориентированных программных комплексов для моделирования и проведения вычислительных экспериментов, с обоснованием выбора оптимального инструментального средства для учета специфики проблемной области
	умеет (продвинутой)	разрабатывать, обосновывать и тестировать комплексы проблемно-ориентированных программ для моделирования предметных областей и проведения	умение разрабатывать, обосновывать и тестировать комплексы проблемно-ориентированных программ моделирования и проведения	способность разрабатывать, обосновывать и тестировать комплексы проблемно-ориентированных программ моделирования и проведения вычислительных



		вычислительных экспериментов; выбирать, модифицировать и тестировать существующие комплексы проблемно-ориентированных программ для моделирования предметных областей и проведения вычислительных экспериментов	вычислительных экспериментов с учетом специфики сферы применения; умение выбирать, модифицировать и тестировать существующие комплексы проблемно-ориентированных программ для моделирования и проведения вычислительных экспериментов с учетом специфики заданной предметной области	экспериментов с учетом специфики сферы применения; выбирать, модифицировать и тестировать существующие комплексы проблемно-ориентированных программ для проведения вычислительных экспериментов с учетом специфики заданной предметной области
	владеет (высокий)	методами обоснования выбора инструментальных средств, предназначенных для создания комплексов проблемно-ориентированных программ для моделирования предметных областей и проведения вычислительных экспериментов	полное владение методами обоснования выбора инструментальных средств, предназначенных для создания комплексов проблемно-ориентированных программ для моделирования предметных областей и проведения вычислительных экспериментов, учитывающих все особенности решаемых прикладных задач и всю специфику программного инструмента	способность полного владения методами обоснования выбора инструментальных средств, предназначенных для создания комплексов проблемно-ориентированных программ для моделирования предметных областей и проведения вычислительных экспериментов, учитывающих все особенности решаемых прикладных задач и всю специфику программного инструмента

### Оценочные средства для промежуточной аттестации

Экзамен по дисциплине проставляется по результатам промежуточной аттестации с учетом текущего контроля теоретической и практической частей.

#### Вопросы для подготовки к экзамену

по дисциплине «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

#### 3 семестр

1. Перечислите и обоснуйте основные цели и задачи математического моделирования.

2. Дайте определение понятий: модель, математическая модель, натурная модель, абстрактная модель, компьютерная модель. Приведите примеры.

3. Опишите различные подходы к классификации математических моделей.

4. Опишите основные этапы построения математической модели.

5. Приведите примеры и краткое описание математических моделей в механике.

6. Приведите примеры и краткое описание математических моделей в экономике.

7. Приведите примеры и краткое описание математических моделей в биологии.

8. Опишите методы математического моделирования измерительно-вычислительных систем.

#### 4 семестр

1. Дайте краткое описание численных методов интерполяции и аппроксимации функциональных зависимостей.

2. Дайте краткое описание методов численного дифференцирования и интегрирования.

3. Дайте краткое описание численных методов поиска экстремума функций одной и нескольких переменных.

4. Перечислите и классифицируйте вычислительные методы линейной алгебры.

5. Дайте краткое описание основных численных методов решения систем дифференциальных уравнений.

6. Дайте краткое описание метода конечных элементов. Приведите пример области его применения.

7. Перечислите основные принципы проведения вычислительного эксперимента.

8. Приведите примеры пакетов прикладных программ компьютерной алгебры. Опишите их основное назначение, достоинства и недостатки.

### Оценочные средства для текущего контроля

#### Контролируемые разделы теоретической части дисциплины

#### 3 семестр

1. Основные понятия математического моделирования

2. Основные принципы получения моделей

3. Модели, получаемые из фундаментальных законов природы

4. Модели, получаемые из вариационных принципов, иерархии моделей

5. Модели трудноформализуемых объектов

6. Методы исследования математических моделей

#### 4 семестр

1. Элементы теории погрешностей

2. Численные методы алгебры и анализа

- 2.1. Численные методы алгебры
- 2.2. Численные методы математического анализа
- 2.3. Численные методы оптимизации
- 3. Численные методы решения задач для уравнений математической физики
  - 3.1. Метод конечных разностей
  - 3.2. Метод конечных разностей решения многомерных задач математической физики. Методы расщепления
  - 3.3. Метод конечных элементов (МКЭ)
  - 3.4. Метод граничных элементов (ГЭ)
- 4. Современные программные комплексы для решения задач математического моделирования

#### **Балльная шкала для оценки реферата доклада**

<b>Раздел реферата</b>	<b>Кол-во баллов за раздел</b>	<b>Содержание элементов оценки</b>	<b>max балл за элемент</b>
Оглавление	5	Раскрытие обозначенной темы пунктами оглавления	5
Введение	25	Степень отражения актуальности темы	9
		Определение цели работы	8
		Постановка задач по достижению поставленной цели	8
Основная часть	25	Раскрытие базовых определений (понятий, терминов)	5
		Критический анализ точек зрения авторов (школ, подходов)	5
		Полнота раскрытия темы	5
		Логическая связность изложения материала	5
		Авторская позиция по рассматриваемой проблеме	5
Заключение	25	Наличие кратких ответов на поставленные в работе задачи	9
		Содержательность выводов	8
		Степень обобщения работы	8
Список литературы	15	Соответствие использованной литературы теме работы	4
		Разнообразие характера используемых источников (учебники и учебные пособия, монографии, статьи, интернет-источники и др.)	4
		Современность литературы (не старше 10 лет)	2
		Наличие в работе корректных ссылок на источники литературы и веб-сайты	5
Оформление работы	5	Соответствие ГОСТу и требованиям Университета	5
<b>ИТОГО</b>	<b>100</b>		