

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	Знает	технологию разработки, обоснования и тестирования численных методов с использованием ЭВМ; современные программные пакеты, используемые при разработке численных моделей с применением ЭВМ.	
тестированию эффективных численных методов 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	Знает	методологию разработки, выбора и обоснования качественных и приближенных методов исследования математических моделей различных объектов и явлений.	
обоснованию качественных и приближенных методов	Умеет	разрабатывать, исследовать и обосновывать качественные и приближенные методы исследования математических моделей различных объектов и явлений, а также модифицировать существующие методы.	
исследования математических моделей различных объектов и явлений	Владеет	методами обоснования качественных и приближенных методов исследования математических моделей различных объектов и явлений.	
ПК-3 Способность к разработке, анализу	Знает	методологию разработки, анализа, выбора и исследования математических методов моделирования различных объектов и явлений.	
и исследованию математических методов	Умеет	разрабатывать, исследовать и обосновывать новые математические методы моделирования различных объектов и явлений и модифицировать существующие методы.	
моделирования различных объектов и явлений	Владеет	методами обоснования новых математических методов моделирования различных объектов и явлений.	
ПК-4 Способность к разработке и обоснованию комплексов проблемно-	Знает	технологию 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	
ориентированных программ для моделирования предметных областей и проведения вычислительных	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/	Контороли руемые		•	Оценочн	ые средства
П	разделы	· ·	енование и этапы ия компетенций	Текущий контроль	Промежуточ ная аттестация
1	Теоретичес кая 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	Практическ ая часть	ПК-2 Способность к разработке и обоснованию качественных и приближенных методов исследования математических моделей различных объектов и явлений	Умеет	Реферат доклада с презентац ией	

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

4 семестр

			4 семестр		
№ п/	Контороли руемые	To	1	Оценоч	ные средства
П	разделы	Коды, наименование компе	Текущий контроль	Промежуточ ная аттестация	
1	Теоретичес кая 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	Практическ	ПК-1	Умеет	Реферат	
	ая часть	Способность к		доклада с	
		разработке,		презентац	
		обоснованию и		ией	
		тестированию			
		эффективных			
		численных методов с			
		применением ЭВМ			

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и	Этапы ф	ормирования	критерии	показатели
формулиро	компете	нции		
вка				
компетенци				
И				
Способност	знает	технологию	сформированные	способность
ьк	(порого	разработки,	представления о	представления о
разработке,	вый	обоснования и	технологии	технологии разработки,
обосновани	уровень	тестирования	разработки,	обоснования и
юи)	численных методов с	обоснования и	тестирования
тестировани		использованием	тестирования	численных методов с
Ю		ЭВМ;	численных методов с	использованием ЭВМ, с
эффективны		современные	использованием	учетом особенностей
х численных		программные	ЭВМ, с учетом	программных и
методов с		пакеты,	особенностей	аппаратных средств
применение		используемые при	программных и	реализации с учетом
м ЭВМ (ПК-		разработке	аппаратных средств	специфики области
1)		численных моделей с	реализации с учетом	применения;
		применением ЭВМ	специфики области	способность
			применения;	представления о
			сформированные	современных
			представления о	программных пакетах,
			современных	используемых при
			программных	разработке численных
			пакетах,	моделей с применением
			используемых при	ЭВМ, с учетом всей
			разработке	специфики внутренней
			численных моделей с	организации
			применением ЭВМ, с	программного
			учетом всей	продукта, с учетом
			специфики	специфики области
			внутренней	применения
			организации	
			программного	

			продукта, с учетом	
			специфики области применения	
			применения	
	умеет	разрабатывать,	умеет разрабатывать,	способность
	(продви	обосновывать и	обосновывать и	разрабатывать,
	нутый)	тестировать	тестировать	обосновывать и
		эффективные	эффективные	тестировать
		численные методы с использованием	численные методы с использованием	эффективные численные методы с
		современных пакетов	современных пакетов	использованием
		численного	численного	современных пакетов
		моделирования с	моделирования с	численного
		применением ЭВМ; выбирать,	применением ЭВМ с учетом специфики	моделирования с применением ЭВМ с
		модифицировать,	области применения;	учетом специфики
		тестировать	умение выбирать,	области применения;
		существующие	модифицировать и	выбирать,
		численные методы с	тестировать	модифицировать и
		использованием современных пакетов	численные методы, полностью	тестировать численные методы, полностью
		моделирования	подходящие для	подходящие для
			моделирования в	моделирования в
			области	области выполняемых
			выполняемых исследований	исследований
	владеет	методами	полное владение	способность владения
	(высоки	обоснования выбора	методами	методами обоснования
	й)	современных пакетов	обоснования выбора	выбора современных пакетов моделирования
		моделирования	современных пакетов моделирования с	с учетом всей
			учетом всей	специфики внутренней
			специфики	организации
			внутренней	программного продукта
			организации программного	и учетом его области применения
			продукта и учетом	применения
			его области	
Способност	DITE OF	MOTO HO POTATO	применения	способность
ь к	знает (порого	методологию разработки, выбора и	сформированные представления о	представления о
разработке и	вый	обоснования	методологии	методологии
обосновани	уровень	качественных и	разработки, выбора и	разработки, выбора и
Ю)	приближенных	обоснования качественных и	обоснования качественных и
качественны х и		методов исследования	качественных и приближенных	приближенных методов
приближенн		математических	методов	исследования
ых методов		моделей различных	исследования	математических
исследовани		объектов и явлений.	математических	моделей различных
я математичес			моделей различных объектов и явлений, с	объектов и явлений, с учетом специфики
ких моделей			учетом специфики	метода и области его
различных			метода и области его	применения

объектов и			применения	
явлений	умеет	разрабатывать,	умение	способность
(ПK-2)	(продви	исследовать и	модифицировать,	модифицировать,
,	нутый)	обосновывать	самостоятельно	самостоятельно
		качественные и	разрабатывать,	разрабатывать,
		приближенные	исследовать и	исследовать и
		методы исследования	обосновывать	обосновывать
		математических	качественные и	качественные и
		моделей различных	приближенные	приближенные методы
		объектов и явлений,	методы исследования	исследования
		а также	математических	математических
		модифицировать	моделей с учетом	моделей с учетом
		существующие	специфики	специфики
		методы.	моделируемых	моделируемых
		методы.	объектов и явлений,	объектов и явлений,
			области применения	области применения
	DHO HOOT	MOTOTOMI	•	способность владения
	владеет	методами обоснования	владение методами обоснования	методами обоснования
	(высоки			' '
	й)	качественных и	качественных и	качественных и
		приближенных	приближенных	приближенных методов
		методов	методов	исследования
		исследования	исследования	математических
		математических	математических	моделей с учетом
		моделей различных	моделей с учетом	специфики
		объектов и явлений.	специфики	моделируемых
			моделируемых	объектов и явлений
			объектов и явлений	
Способност	знает	методологию	сформированные	способность
ьк	(порого	разработки, анализа,	представления о	представления о
разработке,	вый	выбора и	методологии	методологии
анализу и	уровень	исследования	разработки, анализа,	разработки, анализа,
исследовани)	математических	выбора и	выбора и исследования
Ю		методов	исследования	математических
математичес		моделирования	математических	методов моделирования
ких методов		различных объектов	методов	с учетом специфики
моделирова		и явлений.	моделирования с	различных объектов и
ния			учетом специфики	явлений, с
различных			различных объектов	обоснованным выбором
объектов и			и явлений, с	средств реализации
явлений			обоснованным	модели
(ПK-3)			выбором средств	
			реализации модели	
	умеет	разрабатывать,	умение	способность
	(продви	исследовать и	разрабатывать,	разрабатывать,
	нутый)	обосновывать новые	исследовать и	исследовать и
		математические	обосновывать новые	обосновывать новые
		методы	математические	математические методы
		моделирования	методы	моделирования с
		различных объектов	моделирования с	учетом специфики
		и явлений и	учетом специфики	различных объектов и
		модифицировать	различных объектов	явлений; умение
		существующие	и явлений; умение	модифицировать
		методы.	модифицировать	существующие методы
			существующие	моделирования с
			методы	учетом области
			моделирования с	применения
			учетом области	применения
	l		учетом области	

	<u> </u>		приманация	
	рионост	мотоломи	применения	опособиості вположия
	владеет	методами	владение широким	способность владения
	(высоки	обоснования новых	спектром методов обоснования новых	широким спектром
	й)	математических		методов обоснования
		методов	математических	новых математических
		моделирования	методов	методов моделирования
		различных объектов	моделирования	различных объектов и
		и явлений.	различных объектов	явлений с учетом
			и явлений с учетом	специфики предметной
			специфики	области и направления
			предметной области	профессиональной
			и направления	деятельности
			профессиональной	
			деятельности	
Способност	знает	технологию	полностью	способность полностью
ьк	(порого	разработки	сформированное	сформированного
разработке и	вый	комплексов	представление о	представления о
обосновани	уровень	проблемно-	технологии	технологии разработки
Ю)	ориентированных	разработки	комплексов проблемно-
комплексов		программ для	комплексов	ориентированных
проблемно-		моделирования	проблемно-	программ
ориентирова		предметных областей	ориентированных	моделирования,
нных		и проведения	программ	технологии проведения
программ		вычислительных	моделирования,	вычислительных
для		экспериментов;	технологии	экспериментов с учетом
моделирова		современные	проведения	особенностей
- РИН		инструментальные	вычислительных	предметной области;
предметных		средства,	экспериментов с	знания современных
областей и		предназначенные для	учетом особенностей	инструментальных
проведения		создания комплексов	предметной области;	средств создания
вычислител		проблемно-	знание современных	проблемно-
ьных		ориентированных	инструментальных	ориентированных
эксперимент		программ для	средств создания	программных
ов (ПК-4)		моделирования	проблемно-	комплексов для
		предметных областей	ориентированных	моделирования и
		и проведения	программных	проведения
		вычислительных	комплексов для	вычислительных
		экспериментов	моделирования и	экспериментов, с
		1	проведения	обоснованием выбора
			вычислительных	оптимального
			экспериментов, с	инструментального
			обоснованием выбора	средства для учета
			оптимального	специфики проблемной
			инструментального	области
			средства для учета	
			специфики	
			проблемной области	
	умеет	разрабатывать,	умение	способность
	(продви	обосновывать и	разрабатывать,	разрабатывать,
	нутый)	тестировать	обосновывать и	обосновывать и
		комплексы	тестировать	тестировать комплексы
		проблемно-	комплексы	проблемно-
		ориентированных	проблемно-	ориентированных
		программ для	ориентированных	программ
		моделирования	программ	моделирования и
		предметных областей	моделирования и	проведения
		и проведения	проведения	вычислительных
	<u> </u>	ппроводения	проводения	DEI III CHILI CHE IIII III

	вычислительных	вычислительных	экспериментов с учетом
	экспериментов;	экспериментов с	специфики сферы
	выбирать,	учетом специфики	применения;
	модифицировать и	сферы применения;	выбирать,
	тестировать	умение выбирать,	модифицировать и
	существующие	модифицировать и	тестировать
	комплексы	тестировать	существующие
	проблемно-	существующие	комплексы проблемно-
	ориентированных	комплексы	ориентированных
	программ для	проблемно-	программ для
	моделирования	ориентированных	моделирования и
	предметных областей	программ для	проведения
	и проведения	моделирования и	вычислительных
	вычислительных	проведения	экспериментов с учетом
	экспериментов	вычислительных	специфики заданной
	1	экспериментов с	предметной области
		учетом специфики	1
		заданной предметной	
		области	
владеет	методами	полное владение	способность полного
(высоки	обоснования выбора	методами	владения методами
й)	инструментальных	обоснования выбора	обоснования выбора
,	средств,	инструментальных	инструментальных
	предназначенных для	средств,	средств,
	создания комплексов	предназначенных для	предназначенных для
	проблемно-	создания комплексов	создания комплексов
	ориентированных	проблемно-	проблемно-
	программ для	ориентированных	ориентированных
	моделирования	программ для	программ для
	предметных областей	моделирования	моделирования
	и проведения	предметных областей	предметных областей и
	вычислительных	и проведения	проведения
	экспериментов	вычислительных	вычислительных
	okonopiinon10b	экспериментов,	экспериментов,
		учитывающих все	учитывающих все
		особенности	особенности решаемых
			прикладных задач и всю
		решаемых	прикладных задач и всю специфику
		прикладных задач и всю специфику	программного
		1 2	
		программного	инструмента
		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 измерительновычислительных 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

	валльная шкала для оценки реферата доклада				
Раздел реферата	Кол-во баллов за раздел	Содержание элементов оценки	max балл за элемент		
Оглавление	5	Раскрытие обозначенной темы пунктами оглавления	5		
		Степень отражения актуальности темы	9		
Dnavayyya	25	Определение цели работы	8		
Введение	25	Постановка задач по достижению поставленной цели	8		
		Раскрытие базовых определений (понятий, терминов)	5		
Основная часть	25	Критический анализ точек зрения авторов (школ, подходов)	5		
		Полнота раскрытия темы	5		
		Логическая связность изложения материала	5		
		Авторская позиция по рассматриваемой проблеме	5		
2		Наличие кратких ответов на поставленные в работе задачи	9		
Заключение	25	Содержательность выводов	8		
		Степень обобщения работы	8		
		Соответствие использованной литературы теме работы	4		
Список литературы	15	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		
ИТОГО	100				