

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет математики и компьютерных наук

Рабочая программа дисциплины

Теория интерполирования

Кафедра математического анализа
факультета математики и компьютерных наук

Образовательная программа
01.04.01 Математика

Профиль подготовки
Математический анализ
Дифференциальные уравнения

Уровень высшего образования
магистратура

Форма обучения
очная

Статус дисциплины: вариативная

Махачкала 2017

Рабочая программа дисциплины *Теория интерполирования* составлена в 2017 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.01 Математика (уровень магистратуры) от 17.08.2015г. № 827.

Разработчик: кафедра математического анализа,
Рамазанов А.-Р.К., д.ф.-м.н., профессор

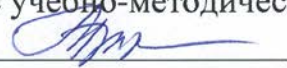
Рабочая программа дисциплины одобрена:

на заседании кафедры математического анализа от 25 февраля 2017 г.,
протокол № 6.

Зав. кафедрой  Рамазанов А.-Р.К.

на заседании Методической комиссии факультета математики и
компьютерных наук от 10 марта 2017 г., протокол №4

Председатель  Меджидов З.Г.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим
управлением «3» марта 2017 г. 

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина *теория интерполирования* входит в вариативную часть образовательной программы магистратуры по направлению 01.04.01 Математика.

Дисциплина реализуется на факультете *математики и компьютерных наук кафедрой математического анализа*.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных со свойствами конечных и разделенных разностей, интерполяционных полиномов, интерполяционными рациональными дробями, интерполяционными сплайнами, суммированием функций.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника:

общекультурных – ОК-1; общепрофессиональных – ОПК-2; профессиональных – ПК-1, ПК-2, ПК-5, ПК-6.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать: различные методы построения интерполяционных полиномов, рациональных дробей, сплайнов; условия и виды сходимости интерполяционных процессов; приложения к квадратурным формулам;

уметь: применять методы теории интерполирования в задачах теории аппроксимаций, в задачах сжатия и восстановления информации, в приближенных вычислениях интегралов и других задачах методов вычислений;

владеть: понятиями конечной разности, разделенной разности, обратной производной, различными способами выбора систем узлов интерполяции, методами исследования сходимости интерполяционных процессов.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: *лекции, практические занятия, самостоятельная работа.*

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение контроля успеваемости в форме *контрольной работы и коллоквиума* и промежуточного контроля в форме *экзамена*.

Объем дисциплины 5 зачетных единиц, в том числе в академических часах по видам учебных занятий:

Семес тр	Учебные занятия						Форма промежуточной аттестации	
	Все го	в том числе						
		Контактная работа обучающихся с преподавателем						СРС, в том числе экзамен
		из них						
Лекц ии	Лаборатор ные занятия	Практич еские занятия	КСР	консульт ации				
В	180	14		38	2		126	экзамен

1. Цели освоения дисциплины

- Освоение основных понятий теории интерполирования (конечные разности, разделенные разности, обратные производные, виды узлов, сходимость и расходимость интерполяционных процессов и др.).

- Творческое овладение основными методами интерполирования.

2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Дисциплина *теория интерполирования* входит в вариативную часть образовательной программы по направлению *01.04.01 Математика*. Знания по данному курсу необходимы при работе над диссертацией и в дальнейшей научно-исследовательской работе по выбранному направлению.

Изучение теории интерполирования предполагает хорошее знание основных разделов математического анализа, функционального анализа, комплексного анализа, теории меры, линейной алгебры.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Компетенции	Формулировка компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОК-1	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знать: общую постановку задачи интерполирования и ее различные реализации: полиномами, рациональными дробями, сплайнами. Уметь: давать сравнительный анализ разных интерполяционных процессов, находить их сходственные черты и синтезировать как определенное свойство интерполяционности. Владеть навыками подбора подходящего аппарата интерполяции для адекватного применения в той или иной области математики или естественно-научных дисциплин.
ОПК-2	способностью создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках	Знать: различные аппараты интерполяции; различные формы построения интерполяционных полиномов и интерполяционных рациональных дробей; различные формы сходимости интерполяционных процессов и условия их сходимости. Уметь: создавать модели явлений, процессов и конструкций в форме (функциональной зависимости, некоторого интеграла и др.), допускающей интерполяцию тем или иным аппаратом. Владеть методами моделирования

		естественнонаучных задач в форме некоторого интерполяционного агрегата.
ПК-1	способностью к интенсивной научно-исследовательской работе	Знать фундаментальные теоремы о сходимости интерполяционных процессов в различных формах. Уметь давать оценки остатков интерполяционных формул разных типов для различных систем узлов интерполяции. Владеть навыками оценки функций и констант Лебега и другими методами исследования сходимости интерполяционных процессов.
ПК-2	способностью к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, к управлению научным коллективом	Знать содержание важнейших разделов теории интерполяции. Уметь применять интерполяционные процессы в математических моделях явлений и структур из области естественнонаучных и прикладных дисциплин. Владеть достаточной информацией о современном уровне развития теории интерполяции и применениях ее в прикладных задачах.
ПК-5	способностью к творческому применению, развитию и реализации математически сложных современных программных алгоритмов в комплексах	Знать разнообразные аппараты интерполяции (полиномы, рациональные дроби, сплайны и др.) и их возможности обеспечения сходимости интерполяционных процессов. Уметь анализировать и строить адекватные модели и алгоритмы явлений и процессов в комплексах. Владеть навыками построения разнообразных интерполяционных процессов.
ПК-6	способностью к собственному видению прикладного аспекта в строгих математических формулировках	Знать: естественнонаучные задачи, приводящие к основным понятиям теории интерполирования; приложения основных положений теории интерполирования в других разделах математики и естественных науках. Уметь: давать естественнонаучную интерпретацию основных положений теории интерполирования. Владеть методами моделирования естественнонаучных задач в форме интерполяционного полинома, рациональной дроби, сплайна, ряда, непрерывной дроби.

4. Объем, структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 академических часов.

4.2. Структура дисциплины

Названия разделов и тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Аудиторные занятия, в том числе				Самостоят. работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			лекции	практ. занятия	лабор. работы	Контр. сам. раб.		
Модуль 1. Конечные и разделенные разности								
Всего по модулю 1	В		2	8			26	коллоквиум
1. Конечные разности								
2. Разделенные разности								
Модуль 2. Интерполяционные полиномы								
Всего по модулю 2	В		4	10			22	коллоквиум
1. Интерполяционные полиномы Лагранжа								
2. Интерполяционные полиномы Ньютона								
3. Тригонометрическое и экспоненциальное интерполирование								
4. Ряды Ньютона								
Модуль 3. Интерполяционные рациональные дроби								
Всего по модулю 3	В		4	10			22	коллоквиум
1. Дроби Паде								
2. Непрерывные дроби Тиле								
Модуль 4. Интерполяционные сплайны								
Всего по модулю 4	В		4	10			22	коллоквиум
1. Интерполяция сплайнами								
2. Вопросы сходимости интерполяционных сплайнов								
Модуль 5. Промежуточная аттестация								
Экзамен	В							36
ИТОГО за семестр В			14	38			90	36

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

ЛЕКЦИИ

Модуль 1. Конечные и разделенные разности

Тема 1. Конечные разности.

Различные виды конечных разностей. Свойства конечных разностей.

Тема 2. Разделенные разности.

Свойства разделенных разностей. Различные представления разделенных разностей. Связь с конечными разностями и производными. Обратные производные.

Модуль 2. Интерполяционные полиномы

Тема 3. Интерполяционные полиномы Лагранжа.

Вопросы существования и сходимости. Различные формы остатка. Функция и константа Лебега.

Тема 4. Интерполяционные полиномы Ньютона.

Интерполяция по последовательности простых узлов. Кратная интерполяция.

Кратные разделенные разности. Формула Эрмита.

Тема 5. Тригонометрическое и экспоненциальное интерполирование.

Постановка задачи. Вопросы существования и сходимости.

Тема 6. Ряды Ньютона.

Достаточные условия сходимости интерполяционных рядов Ньютона.

Модуль 3. Интерполяционные рациональные дроби

Тема 7. Дроби Паде.

Постановка задачи. Вопросы существования интерполяционной рациональной функции. Дроби Паде. Теорема Монтеессу де Болора.

Тема 8. Непрерывные дроби Тиле.

Представление функций в виде непрерывной дроби Тиле. Интерполяционные непрерывные дроби.

Модуль 4. Интерполяционные сплайны

Тема 9. Интерполяция сплайнами.

Сплайны, их виды. Интерполяционные сплайны.

Тема 10. Вопросы сходимости интерполяционных сплайнов.

Достаточные условия сходимости кубических сплайнов. Сходимость интерполяционных сплайнов.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Модуль 1. Конечные и разделенные разности

Тема 1. Конечные разности.

1. Представление конечных разностей высших порядков через конечные разности первого порядка.
2. Конечные разности функций, имеющих производную данного порядка.
3. Решение упражнений на оценки конечных разностей элементарных функций.

Тема 2. Разделенные разности.

1. Интегральные представления разделенных разностей.
2. Разделенные разности дифференцируемых функций.
3. Вычисление обратных производных элементарных функций.

Модуль 2. Интерполяционные полиномы

Тема 3. Интерполяционные полиномы Лагранжа.

1. Схема Эйткена вычисления значений интерполяционных полиномов.
2. Оценка остатка интерполяционных формул Лагранжа.
3. Оценка констант Лебега конкретных функций.

Тема 4. Интерполяционные полиномы Ньютона.

1. Кратные и повторные разделенные разности, их сравнение.
2. Интерполяционная схема Эрмита.

Тема 5. Тригонометрическое и экспоненциальное интерполирование.

1. Общая задача интерполяции функции в заданных узлах.
2. Тригонометрическое интерполирование периодических функций.
3. Выбор узлов в случае экспоненциального интерполирования.

Тема 6. Ряды Ньютона.

1. Теоремы о представлении функций интерполяционными рядами.
2. Виды расходимости рядов Ньютона.

Модуль 3. Интерполяционные рациональные дроби

Тема 7. Дроби Паде.

1. Полиномы Тейлора.
2. Таблица дробей Паде.
3. Вопросы сходимости строк таблицы Паде.

Тема 8. Непрерывные дроби Тиле.

1. Разложение основных элементарных функций в непрерывную дробь Тиле.
2. Оценка скорости сходимости дробей Тиле.
3. Примеры разложения функций в интерполяционную непрерывную дробь.

Модуль 4. Интерполяционные сплайны

Тема 9. Интерполяция сплайнами.

1. Различные виды сплайнов.
2. Приближение функций интерполяционными сплайнами.

Тема 10. Вопросы сходимости интерполяционных сплайнов.

1. Линейные, квадратичные и кубические сплайны.
2. Достаточные условия сходимости последовательности интерполяционных сплайнов.

5. Образовательные технологии

В основе преподавания дисциплины действительный анализ лежит лекционно-семинарская система обучения, что связано с необходимостью активного продумывания теоретического материала, содержащего глубокие и абстрактные понятия. Индивидуальные особенности обучающихся учитываются подбором заданий разного уровня сложности для самостоятельной работы студентов.

По данной дисциплине учебным планом предусмотрено также проведение занятий в интерактивных формах. Лекции проводятся в аудиториях, оснащенных видеопроекторами. В университете функционирует Центр современных образовательных технологий, в котором предусматриваются мастер-классы специалистов.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Учебно-методические пособия для самостоятельной работы

1. Загиров Н.Ш., Рамазанов А.-Р. К. Приближение полиномами и рациональными функциями. Махачкала: ИПЦ ДГУ, 1989.
2. Рамазанов А.-Р. К. Классы функций (Избранные задачи с краткими решениями). Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2000.

Задания для самостоятельной работы

Задание 1. Перечень вопросов для самостоятельной работы

1. Различные приемы вычисления конечных разностей.
2. Представление разделенной разности через значения функции.
3. Оценка остаточного члена интерполяционной формулы Лагранжа.
4. Многочлены Чебышева.
5. Ортогональные системы функций.
6. Интерполяционные формулы Ньютона для равноотстоящих узлов.
7. Аппроксимации Паде относительно многочленов Чебышева.
8. Интерполяционные параболические сплайны.
9. Оценка погрешности сплайн-интерполяции.
10. Линейные уравнения в конечных разностях с постоянными коэффициентами.

Задание 2. Рефераты и доклады по темам для самостоятельной работы

--	--

Разделы и темы для самостоятельного изучения	Виды и содержание самостоятельной работы
<i>Модуль 1. Конечные и разделенные разности</i>	
1. Конечные разности	Доклад на тему: «Оптимальные приемы вычисления конечных разностей»
2. Разделенные разности	Доклад на тему: «Три способа представления разделенной разности через значения функции»
<i>Модуль 2. Интерполяционные полиномы</i>	
1. Интерполяционные полиномы Лагранжа	Доклад на тему: «Оценка остаточного члена интерполяционной формулы Лагранжа»
2. Интерполяционные полиномы Ньютона	Доклад на тему: «Многочлены Чебышева и задача минимизации оценки остаточного члена интерполяционной формулы»
3. Тригонометрическое и экспоненциальное интерполирование	Доклад на тему: «Ортогональные системы функций и вопросы интерполяции»
4. Ряды Ньютона	Доклад на тему: «Интерполяционные формулы Ньютона для равноотстоящих узлов»
<i>Модуль 3. Интерполяционные рациональные дроби</i>	
1. Дроби Паде	Доклад на тему: «Аппроксимации Паде относительно многочленов Чебышева»
2. Непрерывные дроби Тиле	Доклад на тему: «Оценка скорости сходимости непрерывных дробей с неотрицательными частными числителями и знаменателями»
<i>Модуль 4. Интерполяционные сплайны</i>	
1. Интерполяция сплайнами	Доклад на тему: «Интерполяционные параболические сплайны»
2. Вопросы сходимости интерполяционных сплайнов	Доклад на тему: «Оценка погрешности сплайн-интерполяции»

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

Компетенция	Знания, умения, навыки	Процедура оценивания
ОК-1	Знать: общую постановку задачи интерполирования и	Коллоквиум,

	<p>ее различные реализации: полиномами, рациональными дробями, сплайнами.</p> <p>Уметь: давать сравнительный анализ разных интерполяционных процессов, находить их сходственные черты и синтезировать как определенное свойство интерполяционности.</p> <p>Владеть навыками подбора подходящего аппарата интерполяции для адекватного применения в той или иной области математики или естественно-научных дисциплин.</p>	<p>контрольная работа, экзамен</p>
ОПК-2	<p>Знать: различные аппараты интерполяции; различные формы построения интерполяционных полиномов и интерполяционных рациональных дробей; различные формы сходимости интерполяционных процессов и условия их сходимости.</p> <p>Уметь: создавать модели явлений, процессов и конструкций в форме (функциональной зависимости, некоторого интеграла и др.), допускающей интерполяцию тем или иным аппаратом.</p> <p>Владеть методами моделирования естественнонаучных задач в форме некоторого интерполяционного агрегата.</p>	<p>Коллоквиум, контрольная работа, экзамен</p>
ПК-1	<p>Знать фундаментальные теоремы о сходимости интерполяционных процессов в различных формах.</p>	<p>Коллоквиум, контрольная работа, экзамен</p>

	<p>Уметь давать оценки остатков интерполяционных формул разных типов для различных систем узлов интерполяции.</p> <p>Владеть навыками оценки функций и констант Лебега и другими методами исследования сходимости интерполяционных процессов.</p>	
ПК-2	<p>Знать содержание важнейших разделов теории интерполяции.</p> <p>Уметь применять интерполяционные процессы в математических моделях явлений и структур из области естественнонаучных и прикладных дисциплин.</p> <p>Владеть достаточной информацией о современном уровне развития теории интерполяции и применениях ее в прикладных задачах.</p>	Коллоквиум, контрольная работа, экзамен
ПК-5	<p>Знать разнообразные аппараты интерполяции (полиномы, рациональные дроби, сплайны и др.) и их возможности обеспечения сходимости интерполяционных процессов.</p> <p>Уметь анализировать и строить адекватные модели и алгоритмы явлений и процессов в комплексах.</p> <p>Владеть навыками построения разнообразных интерполяционных процессов.</p>	Коллоквиум, контрольная работа, экзамен
ПК-6	<p>Знать: естественнонаучные задачи, приводящие к основным понятиям теории интерполирования;</p> <p>приложения основных положений теории интерполирования в других разделах математики и</p>	Коллоквиум, контрольная работа, экзамен

	<p>естественных науках. Уметь: давать естественнонаучную интерпретацию основных положений теории интерполирования. Владеть методами моделирования естественнонаучных задач в форме интерполяционного полинома, рациональной дроби, сплайна, ряда, непрерывной дроби.</p>	
--	--	--

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

ОК-1

Схема оценки уровня формирования компетенции «Обладать способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Знать общую постановку задачи интерполирования и ее различные реализации: полиномами, рациональными дробями, сплайнами.	Допускает ошибки при постановке задачи интерполирования для ее различных реализаций: полиномами, рациональными дробями, сплайнами.	Допускает неточности при постановке задачи интерполирования для ее различных реализаций: полиномами, рациональными дробями, сплайнами.	Знает общую постановку задачи интерполирования и ее различные реализации: полиномами, рациональными дробями, сплайнами.

Базовый	Уметь: давать сравнительный анализ разных интерполяционных процессов, находить их сходственные черты и синтезировать как определенное свойство интерполяционности.	Умеет давать сравнительный анализ некоторых интерполяционных процессов, находить их сходственные черты.	Умеет давать сравнительный анализ разных интерполяционных процессов, находить их сходственные черты и синтезировать как определенное свойство интерполяционности.	Умеет давать сравнительный анализ разных интерполяционных процессов, находить их сходственные черты и синтезировать как определенное свойство интерполяционности.
Продвинутый	Владеть навыками подбора подходящего аппарата интерполяции для адекватного применения в той или иной области математики или естественно-научных дисциплин.	Владеет отдельными приемами подбора подходящего аппарата интерполяции для адекватного применения в некоторых областях математики или естественно-научных дисциплин.	Владеет приемами подбора подходящего аппарата интерполяции для адекватного применения в той или иной области математики или естественно-научных дисциплин.	Владеет навыками подбора подходящего аппарата интерполяции для адекватного применения в той или иной области математики или естественно-научных дисциплин.

ОПК-2

Схема оценки уровня формирования компетенции «Обладать способностью создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

Пороговый	Знать: различные аппараты интерполяции; различные формы построения интерполяционных полиномов и интерполяционных рациональных дробей; различные формы сходимости интерполяционных процессов и условия их сходимости.	Знает: некоторые аппараты интерполяции; некоторые формы построения интерполяционных полиномов и интерполяционных рациональных дробей.	Знает: различные аппараты интерполяции; различные формы построения интерполяционных полиномов и интерполяционных рациональных дробей; допускает неточности при определении формы сходимости интерполяционных процессов и формулировке условий их сходимости.	Знает: различные аппараты интерполяции; различные формы построения интерполяционных полиномов и интерполяционных рациональных дробей; различные формы сходимости интерполяционных процессов и условия их сходимости.
Базовый	Уметь: создавать модели явлений, процессов и конструкций в форме (функциональной зависимости, некоторого интеграла и др.), допускающей интерполяцию тем или иным аппаратом.	Умеет: создавать модели некоторых явлений, процессов и конструкций в форме (функциональной зависимости, некоторого интеграла и др.), допускающей интерполяцию тем или иным аппаратом.	Умеет: создавать модели различных явлений, процессов и конструкций в форме (функциональной зависимости, некоторого интеграла и др.), допускающей интерполяцию тем или иным аппаратом.	Умеет: создавать модели явлений, процессов и конструкций в форме (функциональной зависимости, некоторого интеграла и др.), допускающей интерполяцию тем или иным аппаратом.
Продвинутый	Владеть методами моделирования естественнонаучных задач в форме некоторого интерполяционного агрегата.	Владеет некоторыми методами моделирования естественнонаучных задач в форме некоторого интерполяционного агрегата.	Владеет в определенной степени методами моделирования естественнонаучных задач в форме некоторого интерполяционного агрегата.	Владеет методами моделирования естественнонаучных задач в форме некоторого интерполяционного агрегата.

ПК-1

Схема оценки уровня формирования компетенции «Обладать способностью к интенсивной научно-исследовательской работе»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Знать фундаментальные теоремы о сходимости интерполяционных процессов в различных формах.	Знает некоторые теоремы о сходимости интерполяционных процессов в различных формах.	Знает фундаментальные теоремы о сходимости интерполяционных процессов в различных формах.	Знает фундаментальные теоремы о сходимости интерполяционных процессов в различных формах.
Базовый	Уметь давать оценки остатков интерполяционных формул разных типов для различных систем узлов интерполяции.	Допускает ошибки при оценке остатков интерполяционных формул.	Допускает неточности при оценке остатков интерполяционных формул разных типов для различных систем узлов интерполяции.	Умеет давать оценки остатков интерполяционных формул разных типов для различных систем узлов интерполяции.
Продвинутый	Владеть навыками оценки функций и констант Лебега и другими методами исследования сходимости интерполяционных процессов.	Владеет некоторыми приемами оценки функций и констант Лебега и некоторыми другими методами исследования сходимости интерполяционных процессов.	Владеет некоторыми навыками оценки функций и констант Лебега и другими различными методами исследования сходимости интерполяционных процессов.	Владеет навыками оценки функций и констант Лебега и другими методами исследования сходимости интерполяционных процессов.

ПК-2

Схема оценки уровня формирования компетенции «Обладать способностью к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, к управлению научным коллективом»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Знать содержание важнейших разделов теории интерполяции.	Знает содержание некоторых разделов теории интерполяции.	Знает содержание разделов теории интерполяции.	Знает содержание важнейших разделов теории интерполяции.

Базовый	Уметь применять интерполяционные процессы в математических моделях явлений и структур из области естественнонаучных и прикладных дисциплин.	Допускает ошибки при применении интерполяционных процессов в математических моделях явлений и структур из области естественнонаучных и прикладных дисциплин.	Допускает неточности при применении интерполяционных процессов в математических моделях явлений и структур из области естественнонаучных и прикладных дисциплин.	Умеет применять интерполяционные процессы в математических моделях явлений и структур из области естественнонаучных и прикладных дисциплин.
Продвинутый	Владеть достаточной информацией о современном уровне развития теории интерполяции и применениях ее в прикладных задачах.	Владеет некоторой информацией о современном уровне развития теории интерполяции и применениях ее в прикладных задачах.	Владеет определенной информацией о современном уровне развития теории интерполяции и применениях ее в прикладных задачах.	Владеет достаточной информацией о современном уровне развития теории интерполяции и применениях ее в прикладных задачах.

ПК-5

Схема оценки уровня формирования компетенции «Обладать способностью к творческому применению, развитию и реализации математически сложных современных программных алгоритмов в комплексах»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Знать разнообразные аппараты интерполяции (полиномы, рациональные дроби, сплайны и др.) и их возможности обеспечения сходимости интерполяционных процессов.	Знает аппараты интерполяции (полиномы, рациональные дроби, сплайны и др.).	Знает аппараты интерполяции (полиномы, рациональные дроби, сплайны и др.) и их возможности обеспечения сходимости интерполяционных процессов.	Знает разнообразные аппараты интерполяции (полиномы, рациональные дроби, сплайны и др.) и их возможности обеспечения сходимости интерполяционных процессов.

Базовый	Уметь анализировать и строить адекватные модели и алгоритмы явлений и процессов в комплексах.	Допускает ошибки при построении моделей и алгоритмов явлений и процессов в комплексах.	Допускает неточности при анализе и построении адекватных моделей и алгоритмов явлений и процессов в комплексах.	Умеет анализировать и строить адекватные модели и алгоритмы явлений и процессов в комплексах.
Продвинутый	Владеть навыками построения разнообразных интерполяционных процессов.	Владеет некоторыми навыками построения разнообразных интерполяционных процессов	Владеет определенными навыками построения разнообразных интерполяционных процессов.	Владеет навыками построения разнообразных интерполяционных процессов.

ПК-6

Схема оценки уровня формирования компетенции «Обладать способностью к собственному видению прикладного аспекта в строгих математических формулировках»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Знать: естественнонаучные задачи, приводящие к основным понятиям теории интерполирования; приложения основных положений теории интерполирования в других разделах математики и естественных науках.	Знает: некоторые естественнонаучные задачи, приводящие к понятиям теории интерполирования; приложения теории интерполирования в других разделах математики и естественных науках.	Знает: естественнонаучные задачи, приводящие к основным понятиям теории интерполирования; приложения теории интерполирования в других разделах математики и естественных наук.	Знает: естественнонаучные задачи, приводящие к основным понятиям теории интерполирования; приложения основных положений теории интерполирования в других разделах математики и естественных наук.

Базовый	Уметь давать естественнонаучную интерпретацию основных положений теории интерполирования	Допускает ошибки в естественнонаучных интерпретациях положений теории интерполирования	Допускает неточности в естественнонаучных интерпретациях положений теории интерполирования	Умеет давать естественнонаучную интерпретацию основных положений теории интерполирования.
Продвинутый	Владеть методами моделирования естественнонаучных задач в форме интерполяционного полинома, рациональной дроби, сплайна, ряда, непрерывной дроби.	Владеет некоторыми методами моделирования естественнонаучных задач в форме интерполяционного полинома, рациональной дроби, сплайна, ряда, непрерывной дроби.	Владеет определенными методами моделирования естественнонаучных задач в форме интерполяционного полинома, рациональной дроби, сплайна, ряда, непрерывной дроби.	Владеет методами моделирования естественнонаучных задач в форме интерполяционного полинома, рациональной дроби, сплайна, ряда, непрерывной дроби.

Если хотя бы одна из компетенций не сформирована, то положительной оценки по дисциплине быть не может.

7.3. Типовые контрольные задания

Примерные контрольные вопросы к коллоквиуму по модулю «Конечные и разделенные разности»

1. Представление конечной разности через значения функции в равноотстоящих узлах.
2. Представление конечных разностей высших порядков через конечные разности первого порядка.
3. Конечные разности функций, имеющих производную данного порядка.
4. Оценки конечных разностей элементарных функций.
5. Интегральные представления разделенных разностей.
6. Разделенные разности дифференцируемых функций.
7. Вычисление обратных производных элементарных функций.

Примерные контрольные вопросы к коллоквиуму по модулю «Интерполяционные полиномы»

1. Интерполяционные полиномы Лагранжа.

2. Оценка остатка интерполяционных формул Лагранжа.
3. Оценка констант Лебега конкретных функций.
4. Интерполяционные полиномы Ньютона.
5. Кратные и повторные разделенные разности, их сравнение.
6. Интерполяционная схема Эрмита.
7. Тригонометрическое интерполирование периодических функций.
8. Выбор узлов в случае экспоненциального интерполирования.

Примерные контрольные вопросы к коллоквиуму по модулю «Интерполяционные рациональные дроби»

1. Дроби Паде.
2. Полиномы Тейлора.
3. Таблица дробей Паде.
4. Вопросы сходимости строк таблицы Паде.
5. Непрерывные дроби Тиле.
6. Разложение основных элементарных функций в непрерывную дробь Тиле.
7. Оценка скорости сходимости дробей Тиле.
8. Примеры разложения функций в интерполяционную непрерывную дробь.

Примерные контрольные вопросы к коллоквиуму по модулю «Интерполяционные сплайны»

1. Интерполяция сплайнами.
2. Различные виды сплайнов.
3. Приближение функций интерполяционными сплайнами.
3. Вопросы сходимости интерполяционных сплайнов.
4. Линейные, квадратичные и кубические сплайны.
5. Достаточные условия сходимости последовательности интерполяционных сплайнов.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 50% и промежуточного контроля - 50%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 10 баллов,
- участие на практических занятиях - 20 баллов,
- коллоквиум – 30 баллов,
- выполнение аудиторных контрольных работ - 40 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос (экзамен) - 100 баллов.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

1. Привалов А.А. Теория интерполирования функций. Ч. 1, 2. Саратов: Изд. СГУ, 1990.
2. Гельфонд А.О. Исчисление конечных разностей. М: Наука, 1967.
3. Березин И.С., Жидков Н.П. Методы вычислений. Ч. 1, 2. М.: Наука, 1966.

б) дополнительная литература

1. Стефенсон И.Ф. Теория интерполяции. М.: ОНТИ, 1935.
2. Турецкий А.Х. Теория интерполирования в задачах. Ч. 2. Минск: Вышэйшая школа, 1977.
3. Алберг Дж., Нильсон Э., Уолш Дж. Теория сплайнов и ее приложения. М.: Мир, 1972.
4. Рамазанов А.-Р.К. Аппроксимации функций с интерполяцией. Оценка скорости и смежные вопросы. Germany: LAP, 2012.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Федеральный портал <http://edu.ru>:
2. Электронные каталоги Научной библиотеки ДГУ
<http://elib.dgu.ru>:
<http://edu.icc.dgu.ru>:

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебная программа по теории интерполирования распределена по темам и по часам на лекции и практические занятия; предусмотрена также самостоятельная учебная работа студентов. По каждой теме преподаватель указывает студентам необходимую литературу (учебники, учебные пособия, сборники задач и упражнений), а также соответствующие темам параграфы и номера упражнений и задач.

Самостоятельная работа студентов складывается из работы над лекциями, с учебниками, решения рекомендуемых задач, подготовки к докладу или реферату, а также из подготовки к контрольным работам, коллоквиумам и сдаче экзаменов.

При работе с лекциями и учебниками особое внимание следует уделить изучению основных понятий и определений по данному разделу, а также особенностям примененных методов и технологий доказательства теорем. Решение достаточного количества задач по данной теме поможет творческому овладению методами доказательства математических утверждений.

После изучения каждой темы рекомендуется самостоятельно воспроизвести основные определения, формулировки и доказательства теорем. Для самопроверки рекомендуется также использовать контрольные вопросы, приводимые в учебниках после каждой темы.

Основная цель практических занятий – подготовка студентов к самостоятельной работе над теоретическим материалом и к решению задач и упражнений.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

При осуществлении образовательного процесса по теории интерполирования рекомендуются компьютерные технологии, основанные на операционных системах Windows, Ubuntu, Linux, прикладные программы Mathcad, Matlab, Mathematica, а также сайты образовательных учреждений и журналов, информационно-справочные системы, электронные учебники.

При проведении занятий рекомендуется использовать компьютеры, мультимедийные проекторы, интерактивные экраны.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Университет обладает достаточной базой оснащенных аудиторий для проведения всех видов занятий, предусмотренных образовательной программой дисциплины теория интерполирования. Кроме того, на факультете 4 компьютерных класса и 4 учебных класса, оснащенных компьютерами с соответствующим программным обеспечением и мультимедиа-проекторами. В университете имеется необходимый комплект лицензионного программного обеспечения.