ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Соколинский Л. Б.
Пользователь: leonid.sokolinsky
Дата подписания: 04.07.2024

Л. Б. Соколинский

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.12 Вычислительные методы
для направления 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Математическое обеспечение информационных технологий

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, утверждённым приказом Минобрнауки от 23.08.2017 № 808

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., доц.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Япарова Н. М.
Пользователь: iaparovanm
Дата подписания: 14.06.2024

Н. М. Япарова

Разработчик программы,
к.физ.-мат.н., доц., доцент

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Соколинская И. М.
Пользователь: sokolinskaiaim
Дата подписания: 14.06.2024

И. М. Соколинская

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Цель данного курса – овладение классическими методами решения математических задач с помощью вычислительной техники; изучение вопросов построения, исследования и применения численных методов решения различных прикладных задач. Задачи курса: приобретение студентами прочных знаний в области, определяемой основной целью дисциплины, практических навыков исследования методов на предмет применения их к конкретной вычислительной задаче, овладение навыками вычислений с использованием вычислительной техники в рамках изучаемых методов вычислительной математики. В результате изучения дисциплины студенты должны свободно ориентироваться и иметь представление об основных численных методах, используемых для описания важнейших математических моделей.

Краткое содержание дисциплины

В курсе рассматриваются элементы теории погрешностей, численные методы решения систем линейных уравнений, методы решения нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений, методы интерполирования и приближения функций, численное дифференцирование и интегрирование, численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений, а также разностные методы решения различных задач.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Знает: теоретические основы построения методов численного решения алгебраических и трансцендентных уравнений, методов решения систем линейных и нелинейных уравнений, построения алгоритмов интерполяции, численного дифференцирования и интегрирования Умеет: анализировать поставленную задачу и выбирать пути её решения, оптимизировать используемые вычислительные алгоритмы Имеет практический опыт: решения прикладных задач с использованием соответствующих вычислительных алгоритмов, самостоятельной работы по пополнению знаний в области вычислительных методов
ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	Знает: классические методы численного решения систем линейных алгебраических уравнений, основные способы интерполирования функций, основные формулы приближенного вычисления интегралов, основные формулы численного дифференцирования, классические методы решения нелинейных уравнений и систем, основные методы решения задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения

	первого порядка в различных пространствах Умеет: находить число итераций, необходимое для достижения заданной точности, давать оценку погрешности приближенных формул, строить формулы численного дифференцирования и интегрирования исходя из соображений точности, писать компьютерные программы, реализующие основные алгоритмы численных методов Имеет практический опыт: применения основных методов численного анализа; владения навыками использования методов численного моделирования при решении прикладных задач, их реализации с помощью информационных технологий

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.20 Дискретная математика, 1.О.02 История России, 1.О.10 Теория автоматов и формальных языков, 1.О.08 Физика, 1.О.22 Комплексный анализ, 1.О.06.01 Алгебра и геометрия, 1.О.06.02 Математический анализ, 1.О.04 Философия, 1.О.06.03 Специальные главы математики	1.О.17 Методы оптимизации и исследование операций

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.О.06.01 Алгебра и геометрия	Знает: классические методы решения систем линейных алгебраических уравнений, основные понятия теории матриц и определителей, основы векторной алгебры, основы аналитической геометрии на плоскости и в пространстве Умеет: определять условия применения того или иного теоретического аспекта при решении практических задач, применять методы линейной алгебры и аналитической геометрии в теоретических и экспериментальных исследованиях для решения профессиональных задач Имеет практический опыт: применения современного математического инструментария для решения профессиональных задач, математического моделирования в соответствующей области знаний, использования фундаментальных знаний в области алгебры и аналитической геометрии в будущей профессиональной деятельности

1.О.04 Философия	Знает: специфику человеческой деятельности, антропологические основания познавательной, практической и оценочной деятельности, основные направления, проблемы, методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам развития человека и общества, основные этические, социальные философские учения от античности до наших дней Умеет: критически оценивать новые знания и их роль в профессиональной деятельности и повседневной жизни, понимать и применять философские понятия для раскрытия своей жизненной позиции, аргументированно обосновывать свое согласие и несогласие с той или иной философской позицией, формировать и аргументированно отстаивать собственную позицию по проблемам этики, философской антропологии и социальной философии, в дискуссии уважать иное мнение Имеет практический опыт: владения навыками критического осмысления теоретических проблем и поиска их практического решения, владения понятийным аппаратом философии, навыками аргументированного изложения собственной точки зрения, владения навыками дискуссии
1.О.08 Физика	Знает: структуру курса дисциплины, рекомендуемую литературу, фундаментальные разделы физики, методы и средства измерения физических величин, методы обработки экспериментальных данных Умеет: применять основные законы физики для успешного решения задач, направленных на саморазвитие обучающегося и подготовку к профессиональной деятельности, использовать знания фундаментальных основ, подходы и методы математики, физики в обучении и профессиональной деятельности, в интегрировании имеющихся знаний, наращивании накопленных знаний, применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач, работать с измерительными приборами, выполнять физический эксперимент, обрабатывать результаты измерений, строить графики и проводить графический анализ опытных данных, считать систематические и случайные ошибки прямых и косвенных измерений, приборные ошибки, применять современное физическое оборудование и приборы при решении практических задач Имеет практический опыт: самостоятельного решения учебных и профессиональных задач с применением методов и подходов, развиваемых и используемых в физике, в том числе задач, которые требуют применения измерительной

	аппаратуры, навыками правильного представления и анализа полученных результатов, владения фундаментальными понятиями и основными законами классической и современной физики и методами их использования, методологией организации, планирования, проведения и обработки результатов экспериментов и экспериментальных исследований, навыками физического эксперимента и умения применять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности, навыками проведения расчетов, как при решении задач, так и при научном эксперименте, навыками оформления отчетов по результатам исследований; навыками работы с измерительной аппаратурой, в том числе с цифровой измерительной техникой, навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений, навыками анализа полученных результатов, как решения задач, так эксперимента и измерений
1.О.10 Теория автоматов и формальных языков	Знает: основные понятия теории автоматов и формальных (контекстно-свободных) грамматик, формальных языков и их взаимосвязь Умеет: строить и минимизировать конечный автомат по условиям предлагаемой задачи, строить контекстно-свободные грамматики, а также их языки соответственно заданию Имеет практический опыт: применения различных методов построения, анализа и минимизации конечных автоматов и их грамматик
1.О.06.02 Математический анализ	Знает: основы дифференциального и интегрального исчисления, основы теории функций нескольких переменных, необходимые для решения задач, связанных с профессиональной деятельностью Умеет: применять методы дифференциального и интегрального исчисления, основы теории функций нескольких переменных для решения стандартных задач, связанных с фундаментальной информатикой, использовать математический аппарат для аналитического описания процессов и явлений, возникающих в учебно-профессиональной деятельности Имеет практический опыт: применения дифференциального и интегрального исчисления, теории функций нескольких переменных в дисциплинах, связанных с фундаментальной информатикой; решения профессиональных задач с использованием методов математического анализа
1.О.06.03 Специальные главы математики	Знает: основные понятия и результаты теории рядов, многомерных, криволинейных и поверхностных интегралов, теории вероятностей и математической статистики, основные способы применения математики в информатике, влияние

	математики на информационные технологии Умеет: решать основные задачи из теории рядов, многомерных, криволинейных и поверхностных интегралов, теории вероятностей и математической статистики, применять математические методы в информатике, применять математические результаты в информационных технологиях Имеет практический опыт: владения приёмами применения теории рядов, многомерных, криволинейных и поверхностных интегралов, теории вероятностей и математической статистики, основными результатами дисциплины для применения математики в информатике, приёмами использования математических методов в информационных технологиях
1.О.20 Дискретная математика	Знает: основные понятия комбинаторики и теории графов, алгоритмы решения простейших задач оптимизации с использованием теории графов, основные методы решения комбинаторных задач Умеет: решать комбинаторные задачи, задавать граф в различных представлениях, решать классические задачи комбинаторики и теории графов, использовать алгоритмы для решения задач на графах Имеет практический опыт: владения методами решения комбинаторных задач и задач на графах, основными принципами комбинаторики, основными принципами доказательства утверждений комбинаторики и теории графов, основным понятийным аппаратом комбинаторики и теории графов
1.О.22 Комплексный анализ	Знает: комплексные числа, комплекснозначные функции, конформные отображения, контурные интегралы по комплексной области, вычеты, основные правила интегрирования, признаки сходимости функциональных рядов, свойства аналитических функций Умеет: исследовать функции комплексного переменного на дифференцируемость, вычислять интегралы по контуру в комплексной плоскости, исследовать на сходимость функциональные ряды, применять основные методы комплексного анализа для решения прикладных задач, связанных с фундаментальной информатикой Имеет практический опыт: применения методов теории аналитических функций и теории конформных отображений для решения задач, связанных с профессиональной деятельностью
1.О.02 История России	Знает: основные этапы историко-культурного развития России, закономерности исторического процесса, механизм возникновения проблемных ситуаций в разные исторические эпохи Умеет: соотносить факты, явления и процессы с исторической эпохой, воспринимать

	межкультурное разнообразие общества в социально-историческом контекстах, механизм возникновения проблемных ситуаций в разные исторические эпохи Имеет практический опыт: владения практическими навыками анализа социально-культурных проблем в контексте мировой истории и современного социума, выявления и систематизации различных стратегий действий в проблемных ситуациях

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 36,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		4
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
Аудиторные занятия:	32	32
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	35,75	35,75
Решение практических задач с использованием учебно-методического пособия	15,75	15.75
Изучение тем, не выносимых на лекции и практические занятия. Подготовка к зачету по дисциплине.	20	20
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Элементы теории погрешностей. Погрешность математических операций	4	2	2	0
2	Численные методы решения систем линейных алгебраических уравнений	4	2	2	0
3	Численные методы решения нелинейных уравнений	4	2	2	0
4	Численное решение систем нелинейных уравнений	4	2	2	0
5	Приближение функций. Интерполирование.	4	2	2	0
6	Численное дифференцирование функций	4	2	2	0
7	Численное интегрирование	4	2	2	0
8	Методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений	4	2	2	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Понятие погрешности. Абсолютная и относительная погрешность числа. Верные цифры числа. Округление числа. Связь относительной погрешности с количеством верных знаков числа. Погрешность суммы. Погрешность разности. Погрешность произведения. Погрешность частного.	2
2	2	Метод Гаусса. Вычисление определителя матрицы. Вычисление обратной матрицы. Метод Гаусса с выбором главного элемента по столбцу, по строке.	2
3	3	Метод Якоби решения систем линейных алгебраических уравнений. Метод простой итерации. Метод Зейделя. Сходимость метода простой итерации. Выбор начального приближения. Критерий завершения итерационного процесса.	2
4	4	Отделение корней. Метод деления отрезка пополам. Метод простой итерации решения нелинейного уравнения. Сходимость метода простой итерации. Метод Ньютона решения нелинейного уравнения. Сходимость метода Ньютона. Модификации метода Ньютона. Метод секущих. Метод парабол.	2
5	5	Метод простой итерации решения систем нелинейных уравнений. Сходимость метода простой итерации. Метод Ньютона для систем нелинейных уравнений, условие сходимости. Теорема Канторовича. Метод наискорейшего спуска.	2
6	6	Постановка задачи интерполирования. Погрешность интерполирования. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Конечные разности. Интерполяционный многочлен Ньютона. Остаточный член интерполирования. Интерполирование сплайнами. Численное дифференцирование.	2
7	7	Постановка задачи. Классификация методов численного интегрирования. Квадратурные формулы Ньютона–Котеса. Методы прямоугольников и трапеций. Метод Симпсона. Вычисление интегралов с заданной точностью. Правило Рунге оценки погрешности численного интегрирования. Остаточный член численного интегрирования. Квадратурные формулы интерполяционного типа. Квадратурные формулы типа Гаусса.	2
8	8	Методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. Постановка задачи. Метод Эйлера. Метод Эйлера-Коши. Метод Рунге-Кутты. Метод сеток решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. Разностные схемы. Построение разностной схемы	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Понятие погрешности. Абсолютная и относительная погрешность числа. Верные цифры числа. Округление числа. Связь относительной погрешности с количеством верных знаков числа. Погрешность суммы. Погрешность разности. Погрешность произведения. Погрешность частного.	2
2	2	Метод Гаусса. Вычисление определителя матрицы. Вычисление обратной матрицы. Метод Гаусса с выбором главного элемента. Метод квадратного корня. Контрольная точка Л1.	2
3	3	Метод Якоби решения системы линейных алгебраических уравнений. Метод простой итерации. Метод Зейделя. Контрольная точка Л2.	2

4	4	Метод деления отрезка пополам. Метод простой итерации решения нелинейного уравнения. Метод Ньютона решения нелинейного уравнения. Метод секущих. Проверка условия сходимости. Контрольная точка Л3.	2
5	5	Метод простой итерации решения систем нелинейных уравнений. Метод Ньютона для систем нелинейных уравнений. Контрольная точка Л4.	2
6	6	Интерполяционный многочлен Лагранжа. Конечные разности. Интерполяционный многочлен Ньютона. Остаточный член интерполирования. Численное дифференцирование. Контрольная точка Л5.	2
7	7	Интерполирование сплайнами. Построение кубического сплайна.	2
8	8	Методы численного интегрирования. Квадратурные формулы Ньютона–Котеса. Методы прямоугольников и трапеций. Метод Симпсона. Вычисление интегралов с заданной точностью. Контрольная точка Л6.	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Решение практических задач с использованием учебно-методического пособия	Копченова Н.В. Вычислительная математика в примерах и задачах: учебное пособие для вузов / Н.В. Копченова, И.А. Марон. - 5-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 368 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/171859	4	15,75
Изучение тем, не выносимых на лекции и практические занятия. Подготовка к зачету по дисциплине.	Амосов, А. А. Вычислительные методы : учебное пособие / А. А. Амосов, Ю. А. Дубинский, Н. В. Копченова. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 672 с. — ISBN 978-5-8114-1623-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/168619	4	20

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	4	Текущий	Контрольная	1	10	Контрольная точка Л1 проводится по теме	зачет

		контроль	точка Л1			«Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса». Продолжительность – 1 академический час. Контрольная точка проверяется во внеаудиторное время. Основные проверяемые темы: метод Гаусса, вычисление определителей. Максимальный суммарный балл за контрольную точку – 10 баллов. Критерии оценивания: 10-9 баллов - высокий уровень освоения проверяемых компетенций, полностью решены все задачи, получены правильные ответы; 8-7 баллов - средний уровень освоения проверяемых компетенций, полностью решены только две задачи, остальные решены частично; 6-4 баллов - базовый уровень уровень освоения проверяемых компетенций, решена одна задача, допускаются незначительные погрешности; 3-2 балла - низкий уровень освоения проверяемых компетенций, даны только начальные этапы решения задач, 1-0 баллов - недостаточный уровень освоения проверяемых компетенций, задачи не решены, начальные этапы решения есть не во всех задачах.	
2	4	Текущий контроль	Контрольная точка Л2	1	10	Контрольная точка Л2 проводится по теме «Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений». Продолжительность – 1 академический час. Контрольная точка проверяется во внеаудиторное время. Основные проверяемые темы: метод простой итерации решения СЛАУ, метод Зейделя, проверка условия сходимости. Максимальный суммарный балл за контрольную точку – 10 баллов. Критерии оценивания: 10-9 баллов - высокий уровень освоения проверяемых компетенций, полностью решены все задачи, получены правильные ответы; 8-7 баллов - средний уровень освоения проверяемых компетенций, полностью решены только две задачи, остальные решены частично; 6-4 баллов - базовый уровень уровень освоения проверяемых компетенций, решена одна задача, допускаются незначительные погрешности; 3-2 балла - низкий уровень освоения проверяемых компетенций, даны только начальные этапы решения задач, 1-0 баллов - недостаточный уровень освоения проверяемых компетенций, задачи не решены, начальные этапы решения есть не во всех задачах.	зачет
3	4	Текущий контроль	Контрольная точка Л3	1	10	Контрольная точка Л3 проводится по теме «Решение нелинейных уравнений». Продолжительность – 1 академический час. Контрольная точка проверяется во	зачет

						внеаудиторное время. Основные проверяемые темы: метод простой итерации решения нелинейного уравнения, метод Ньютона, метод секущих. Максимальный суммарный балл за контрольную точку – 10 баллов. Критерии оценивания: 10-9 баллов - высокий уровень освоения проверяемых компетенций, полностью решены все задачи, получены правильные ответы; 8-7 баллов - средний уровень освоения проверяемых компетенций, полностью решены только две задачи, остальные решены частично; 6-4 баллов - базовый уровень уровень освоения проверяемых компетенций, решена одна задача, допускаются незначительные погрешности; 3-2 балла - низкий уровень освоения проверяемых компетенций, даны только начальные этапы решения задач, 1-0 баллов - недостаточный уровень освоения проверяемых компетенций, задачи не решены, начальные этапы решения есть не во всех задачах.	
4	4	Текущий контроль	Контрольная точка Л4	1	10	Контрольная точка Л4 проводится по теме «Итерационные методы решения систем нелинейных уравнений». Продолжительность – 1 академический час. Контрольная точка проверяется во внеаудиторное время. Основные проверяемые темы: метод итераций, метод Ньютона, проверка условия сходимости. Максимальный суммарный балл за контрольную точку – 10 баллов. Критерии оценивания: 10-9 баллов - высокий уровень освоения проверяемых компетенций, полностью решены все задачи, получены правильные ответы; 8-7 баллов - средний уровень освоения проверяемых компетенций, полностью решены только две задачи, остальные решены частично; 6-4 баллов - базовый уровень уровень освоения проверяемых компетенций, решена одна задача, допускаются незначительные погрешности; 3-2 балла - низкий уровень освоения проверяемых компетенций, даны только начальные этапы решения задач, 1-0 баллов - недостаточный уровень освоения проверяемых компетенций, задачи не решены, начальные этапы решения есть не во всех задачах.	зачет
5	4	Текущий контроль	Контрольная точка Л5	1	10	Контрольная точка Л5 проводится по теме «Интерполирование». Продолжительность – 1 академический час. Контрольная точка проверяется во внеаудиторное время. Основные проверяемые темы: интерполяционный многочлен Лагранжа, многочлен Ньютона для равноотстоящих	зачет

						узлов интерполирования, остаточный член. Максимальный суммарный балл за контрольную точку – 10 баллов. Критерии оценивания: 10-9 баллов - высокий уровень освоения проверяемых компетенций, полностью решены все задачи, получены правильные ответы; 8-7 баллов - средний уровень освоения проверяемых компетенций, полностью решены только две задачи, остальные решены частично; 6-4 баллов - базовый уровень уровень освоения проверяемых компетенций, решена одна задача, допускаются незначительные погрешности; 3-2 балла - низкий уровень освоения проверяемых компетенций, даны только начальные этапы решения задач, 1-0 баллов - недостаточный уровень освоения проверяемых компетенций, задачи не решены, начальные этапы решения есть не во всех задачах.	
6	4	Текущий контроль	Контрольная точка Л6	1	10	Контрольная точка Л6 проводится по теме «Численное интегрирование». Продолжительность – 1 академический час. Контрольная точка проверяется во внеаудиторное время. Основные проверяемые темы: квадратурные формулы прямоугольников, трапеций, Симпсона, остаточный член интегрирования. Максимальный суммарный балл за контрольную точку – 10 баллов. Критерии оценивания: 10-9 баллов - высокий уровень освоения проверяемых компетенций, полностью решены все задачи, получены правильные ответы; 8-7 баллов - средний уровень освоения проверяемых компетенций, полностью решены только две задачи, остальные решены частично; 6-4 баллов - базовый уровень уровень освоения проверяемых компетенций, решена одна задача, допускаются незначительные погрешности; 3-2 балла - низкий уровень освоения проверяемых компетенций, даны только начальные этапы решения задач, 1-0 баллов - недостаточный уровень освоения проверяемых компетенций, задачи не решены, начальные этапы решения есть не во всех задачах.	зачет
7	4	Проме-жуточная аттестация	Зачет	-	40	Зачет проводится по окончании семестра. Суммарный бал за зачет оценивается 40 баллами. Зачет состоит из 5 вопросов. Форма проведения зачета – письменная. Максимальная оценка за каждый вопрос составляет 8 баллов. При оценке каждого вопроса используется шкала оценки: 8 баллов – вопрос раскрыт полностью, ошибок в ответе нет; 7 баллов – вопрос раскрыт не	зачет

						полностью (не менее 90%), ошибок в ответе нет; 6 баллов – вопрос раскрыт не полностью (не менее 80%), ошибок в ответе нет; 5 баллов – вопрос раскрыт не полностью (не менее 80%), 1-2 негрубые ошибки; 4 балла – вопрос раскрыт не полностью (не менее 80%), присутствуют грубые ошибки (не более двух); 3 балла – вопрос раскрыт удовлетворительно, имеются существенные недостатки по полноте и содержанию ответа; 2 балла – ответ не является логически законченным и обоснованным, поставленный вопрос раскрыт неудовлетворительно с точки зрения полноты и глубины изложения материала; 1 балл – в ответе приводятся бессистемные сведения, относящиеся к поставленному вопросу, но не дающие ответа на него; 0 баллов – отсутствует ответ на вопрос или содержание ответа не совпадает с поставленным вопросом.	

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (Положение о БРС утверждено приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179, в редакции приказа ректора от 10.03.2022 г.No 25-13/09). Оценка за дисциплину формируется на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60…100 %. Незачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0…59 %. Если студент не согласен с оценкой, полученной по результатам текущего контроля, студент проходит мероприятие промежуточной аттестации в виде зачета. Суммарный бал за зачет оценивается 40 баллами. Зачет состоит из 5 вопросов. Форма проведения зачета – письменная. Максимальная оценка за каждый вопрос составляет 8 баллов. В этом случае оценка за дисциплину рассчитывается на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. Фиксация результатов учебной деятельности по дисциплине проводится в день зачета при личном присутствии студента.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ						
		1	2	3	4	5	6	7
УК-1	Знает: теоретические основы построения методов численного решения алгебраических и трансцендентных уравнений, методов решения систем	+	+	+	+	+	+	+

	линейных и нелинейных уравнений, построения алгоритмов интерполяции, численного дифференцирования и интегрирования							
УК-1	Умеет: анализировать поставленную задачу и выбирать пути её решения, оптимизировать используемые вычислительные алгоритмы	+	+	+	+	+	+	+
УК-1	Имеет практический опыт: решения прикладных задач с использованием соответствующих вычислительных алгоритмов, самостоятельной работы по пополнению знаний в области вычислительных методов	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-1	Знает: классические методы численного решения систем линейных алгебраических уравнений, основные способы интерполирования функций, основные формулы приближенного вычисления интегралов, основные формулы численного дифференцирования, классические методы решения нелинейных уравнений и систем, основные методы решения задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка в различных пространствах	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-1	Умеет: находить число итераций, необходимое для достижения заданной точности, давать оценку погрешности приближенных формул, строить формулы численного дифференцирования и интегрирования исходя из соображений точности, писать компьютерные программы, реализующие основные алгоритмы численных методов	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-1	Имеет практический опыт: применения основных методов численного анализа; владения навыками использования методов численного моделирования при решении прикладных задач, их реализации с помощью информационных технологий	+	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Бахвалов, Н. С. Численные методы Учеб. пособие для физ.-мат. специальностей вузов Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков. - 8-е изд. - М.; СПб.: Физматлит: Невский диалект: Лаборатория Базовых знани, 2000. - 622 с.
2. Самарский, А. А. Введение в численные методы Учеб. пособие для вузов по спец."Прикл. математика". - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Наука, 1987. - 286 с. ил.
3. Волков, Е. А. Численные методы [Текст] учебное пособие Е. А. Волков. - 5-е изд., стер. - СПб. и др.: Лань, 2008. - 248 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Боглаев, Ю. П. Вычислительная математика и программирование Учеб. пособие для втузов. - М.: Высшая школа, 1990. - 543 с. ил.
2. Воеводин, В. В. Вычислительная математика и структура алгоритмов : 10 лекций о том, почему трудно решать задачи на вычислительных системах параллельной архитектуры и что надо знать дополнительно, чтобы успешно преодолевать эти трудности [Текст] учебник для вузов по направлениям ВПО 010400 "Приклад. математика и информатика" и 010300 "Фундаментал. информатика и информационные технологии" В. В. Воеводин ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - 2-е изд., стер. - М.: Издательство Московского университета, 2010. - 166 с. ил. 21 см

3. Плотникова, Н. В. Вычислительная математика Конспект лекций Н. В. Плотникова, И. В. Чернецкая; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Системы управления ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2004. - 55, [1] с. электрон. версия

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические указания_Вычислительные методы
2. Панюкова Т.А. Численные методы: Учебное пособие. - М.:Книжный дом "Либроком", 2010.-224 с

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические указания_Вычислительные методы
2. Панюкова Т.А. Численные методы: Учебное пособие. - М.:Книжный дом "Либроком", 2010.-224 с

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Амосов, А.А. Вычислительные методы. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.А. Амосов, Ю.А. Дубинский, Н.В. Копченова. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 672 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/42190
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Волков, Е.А. Численные методы. [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2008. — 256 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/54
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Марчук, Г.И. Методы вычислительной математики. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 608 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/255
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Срочко, В.А. Численные методы. Курс лекций. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2010. — 208 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/378

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Информационные ресурсы ФГУ ФИПС(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	276 (3)	Аудитории для проведения практических занятий должны быть оборудованы беспроводными точками доступа Wi-Fi и электрическими розетками
Лекции	434 (3б)	Аудитории для проведения занятий должны быть оборудованы мультимедийным проектором