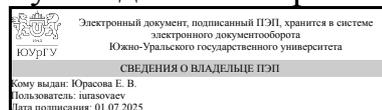


УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



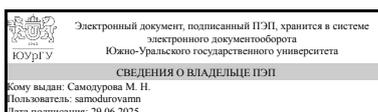
Е. В. Юрасова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.18 Численные методы в инженерных расчетах
для направления 12.03.01 Приборостроение
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Информационно-измерительная техника

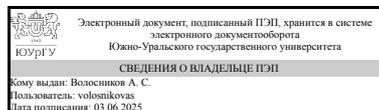
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 945

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



М. Н. Самодурова

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



А. С. Волосников

1. Цели и задачи дисциплины

Предметом изучения дисциплины «Численные методы в инженерных расчетах» являются методы вычислительной математики, применяемые для решения систем линейных алгебраических уравнений, приближенного решения алгебраических и трансцендентных уравнений, интерполирование функций, численного приближения зависимости по методу наименьших квадратов, оптимизации целевой функции, численного интегрирование функций, численного решения задачи Коши, которые широко используются в расчетах при решении инженерных задач. Целью изучения дисциплины «Численные методы в инженерных расчетах» является формирование базовых практических знаний и навыков использования основных методов вычислительной математики, применяемых в расчетах при решении широкого круга инженерных задач. Основная задача – изучение основных методов вычислительной математики, применяемых в расчетах при решении инженерных задач. Способами решения указанной задачи, являются проведение лекционных занятий по разделам дисциплины, указанным в подразделе 5.1 настоящей рабочей программы, практических занятий (подраздел 5.2), самостоятельной работы студентов (подраздел 5.4) с использованием оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (раздел 7), учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины (раздел 8), инновационных и информационных технологий (разделы 6 и 9) и средств и материально-технического обеспечения дисциплины (раздел 10).

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина «Численные методы в инженерных расчетах» состоит из трех разделов. Первый раздел дисциплины связан с рассмотрением понятия о приближенных числах и методов решения систем линейных алгебраических уравнений. Во втором разделе дисциплины рассматриваются методы приближенного решения алгебраических и трансцендентных уравнений. В третьем разделе изучаются методы интерполирования функций. В четвертом разделе изучаются методы численной оптимизации целевой функции. В пятом разделе изучаются методы приближенного интегрирования функций. В шестом разделе изучаются методы численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения	Знает: алгоритмы и методы вычислительной математики применяемые для решения систем линейных алгебраических уравнений, приближенного решения алгебраических уравнений, интерполирование функций, численного дифференцирование и интегрирование функций), которые широко используются в расчетах при решении инженерных задач. Умеет: применять общеинженерные знания,

	методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности Имеет практический опыт: применения современных технологий программирования при решении математических задач
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Знает: типовые решения и шаблоны проектирования компьютерного программного обеспечения, методы и средства проектирования компьютерного программного обеспечения. Имеет практический опыт: использования основных методов вычислительной математики, применяемых в расчетах при решении широкого круга инженерных задач.
ОПК-6 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Знает: основные понятия теории приближенных чисел, основные методы решения систем линейных алгебраических уравнений, приближенного решения алгебраических и трансцендентных уравнений, интерполирования функций. Приближенное интегрирование функций. Методы численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Методы численной оптимизации целевой функции. Умеет: обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований с использованием методов вычислительной математики.
ОПК-7 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	Имеет практический опыт: разработки программного обеспечения методов вычислительной математики для решения профессиональных задач.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.06.02 Математический анализ, 1.О.10 Программирование на языке высокого уровня, 1.О.06.01 Алгебра и геометрия, 1.О.09 Информатика	1.О.17 Электроника и микропроцессорная техника, 1.О.16 Теория автоматического управления

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: приложения алгебры и геометрии в профессиональных дисциплинах., теоретические основы линейной и векторной алгебры и аналитической геометрии; геометрический и физический смысл основных понятий алгебры и

	<p>геометрии. Умеет: решать уравнения, вычислять неизвестные значения, строить графики и моделировать реальные процессы, понимать пространственные структуры, вычислять площади и объемы, строить фигуры в области профессиональной деятельности., переводить на математический язык простейшие проблемы, поставленные в терминах других предметных областей; приобретать новые математические знания, используя образовательные информационные технологии., применять на практике общую теорию и базовые алгоритмы решения задач алгебры и геометрии. Имеет практический опыт: теоретического исследования объектов профессиональной деятельности., навыками анализа учебной и научной математической литературы., использования основных методов линейной алгебры и аналитической геометрии для решения задач, связанных с профессиональной деятельностью.</p>
1.О.09 Информатика	<p>Знает: принципы работы современных информационных технологий и программных средств, математические основы вычислительной техники: системы счисления, формы представления чисел, алгебру логики., аппаратное компьютерное обеспечение; системное программное обеспечение., основы теории информации. Умеет: решать простые задачи алгоритмизации., использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения, решать простые задачи алгоритмизации., создавать алгоритмы решения стандартные задачи профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: создания программного обеспечения в среде программирования VS MS Studio., работы в табличном процессоре; оформления отдельных частей документов с использованием текстового процессора, разработки типовых алгоритмов и программ, пригодных для практического применения., поиска, хранения, обработки, анализа и представления информационных ресурсов; работы с электронными ресурсами научной библиотеки ЮУрГУ.</p>
1.О.06.02 Математический анализ	<p>Знает: базовые понятия математического анализа, применяемые в математических науках и прикладной информатике., основные определения и теоремы математического анализа. , основные понятия и методы дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных; основные методы решения стандартных профессиональных задач, использующих аппарат математического анализа. Умеет: применять понятийный аппарат дисциплины для</p>

	<p>построения моделей (в прикладных задачах) на основе вычислительной техники с привлечением методов математического моделирования. , применять знания в области математического анализа к решению практических технических задач., использовать методы математического анализа для решения стандартных профессиональных задач; применять математический аппарат для аналитического описания процессов и явлений в профессиональных дисциплинах. Имеет практический опыт: решения прикладных задач с использованием методов математического анализа; применения дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных в дисциплинах технического содержания.</p>
1.О.10 Программирование на языке высокого уровня	<p>Знает: язык программирования СИ; основы языка программирования С++; технологии программирования, основы объектно-ориентированного программирования: наследование, полиморфизм, агрегация; основные алгоритмы, используемые в базовых задачах преобразования массивов и указателей, рекурсии, перегрузки функций. Умеет: использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач приборостроения; разрабатывать программное обеспечение несложных задач Имеет практический опыт: разработки текстовой, программной документации в соответствии с нормативными требованиями ЕСПД., работы на компьютере с прикладными программными средствами, системами программирования; инсталляции программного и аппаратного обеспечения информационных систем.</p>

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 75,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		3
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	16	16

Самостоятельная работа (СРС)	68,5	68,5
Оформление пояснительной записке к курсовой работе.	16	16
Изучение учебных пособий. Подготовка к промежуточной аттестации.	20,5	20,5
Оформление отчетов о практических работах	32	32
Консультации и промежуточная аттестация	11,5	11,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен, КР

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Приближенные числа. Решение систем линейных алгебраических уравнений.	16	4	8	4
2	Приближенное решение алгебраических и трансцендентных уравнений.	12	2	6	4
3	Интерполирование функций.	12	4	6	2
4	Численная оптимизация целевой функции.	8	2	4	2
5	Приближенное интегрирование функций.	8	2	4	2
6	Численное решение задачи Коши.	8	2	4	2

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Абсолютная и относительная погрешности. Основные источники погрешности. Десятичная запись приближенных чисел. Значащая цифра. Число верных знаков. Округление чисел. Общая формула для погрешности.	2
2	1	Методы решение систем линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса с контролем ошибок. Метод главных элементов. Схема Халецкого. Метод итерации	2
3	2	Методы приближенного решения алгебраических и трансцендентных уравнений. Способ пропорциональных частей (метод хорд). Метод Ньютона (метод касательных). Видоизмененный метод Ньютона. Комбинированный метод. Метод итерации.	2
4	3	Конечная разность. Таблица конечных разностей. Обобщенная степень. Постановка задачи интерполирования. Интерполяционные формулы Ньютона, Гаусса, Бесселя, Стирлинга, Лагранжа.	4
5	4	Аппроксимация зависимостей по методу наименьших квадратов. Постановка задачи оптимизации. Одномерная и многомерная оптимизация целевой функции. Методы прямого поиска. Градиентные методы. Метод Ньютона.	2
6	5	Квадратурные формулы Ньютона-Котса (формула трапеций, формула Симпсона), квадратурная формула Чебышева, квадратурная формула Гаусса.	2
7	6	Задача Коши. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Одношаговые и многошаговые методы, явные и неявные формулы.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№	№	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-
---	---	---	------

занятия	раздела		во часов
1	1	Обращение матриц с помощью разбиения на клетки, с помощью треугольных матриц (LU-разложения).	4
2	1	Решение системы линейных алгебраических уравнений методом Гаусса с контролем ошибок, методом главных элементов, по схеме Халецкого, методом итерации.	4
3	2	Решение алгебраических и трансцендентных уравнений способом пропорциональных частей (методом хорд), методом Ньютона (методом касательных), видоизмененным методом Ньютона, комбинированным методом, методом итерации.	6
4	3	Интерполирование функции с использованием интерполяционных формул Ньютона, Бесселя, Стирлинга, Лагранжа.	6
5	4	Аппроксимация зависимостей по методу наименьших квадратов. Одномерная и многомерная оптимизация целевой функции методами прямого поиска, градиентными методами, методом Ньютона.	4
6	5	Интегрирование функции по квадратурным формулам Ньютона-Котса (формуле трапеций, формуле Симпсона), Чебышева, Гаусса.	4
7	6	Решение обыкновенного дифференциального уравнения одношаговыми и многошаговыми методами. Формулы Эйлера, Рунге-Кутты, Адамса-Бэшфорта, Адамса-Мултона.	4

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Обращение матриц с помощью разбиения на клетки, с помощью треугольных матриц (LU-разложения). Решение системы линейных алгебраических уравнений методом Гаусса с контролем ошибок, методом главных элементов, по схеме Халецкого, методом итерации.	4
2	2	Решение алгебраических и трансцендентных уравнений способом пропорциональных частей (методом хорд), методом Ньютона (методом касательных), видоизмененным методом Ньютона, комбинированным методом, методом итерации.	4
3	3	Интерполирование функции с использованием интерполяционных формул Ньютона, Бесселя, Стирлинга, Лагранжа.	2
4	4	Аппроксимация зависимостей по методу наименьших квадратов. Одномерная и многомерная оптимизация целевой функции методами прямого поиска, градиентными методами, методом Ньютона.	2
5	5	Интегрирование функции по квадратурным формулам Ньютона-Котса (формуле трапеций, формуле Симпсона), Чебышева, Гаусса.	2
6	6	Решение обыкновенного дифференциального уравнения одношаговыми и многошаговыми методами. Формулы Эйлера, Рунге-Кутты, Адамса-Бэшфорта, Адамса-Мултона.	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Оформление пояснительной записке к	ЭУМД, осн. лит. 1, гл. I, IV, VII, VIII, XIV,	3	16

курсовой работе.	XVI. ЭУМД, осн. лит. 2, гл. 1-5, 9-14. ЭУМД, доп. лит. 1, гл. I-VII.		
Изучение учебных пособий. Подготовка к промежуточной аттестации.	ЭУМД, осн. лит. 1, гл. I, IV, VII, VIII, XIV, XVI. ЭУМД, осн. лит. 2, гл. 1-5, 9-14. ЭУМД, доп. лит. 1, гл. I-VII.	3	20,5
Оформление отчетов о практических работах	ЭУМД, осн. лит. 1, гл. I, IV, VII, VIII, XIV, XVI. ЭУМД, осн. лит. 2, гл. 1-5, 9-14. ЭУМД, доп. лит. 1, гл. I-VII.	3	32

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	Учитывается в ПА
1	3	Текущий контроль	Задание №1 - Обращение матриц	1	10	Максимальное количество баллов за практическую работу – 10. Проходной балл – 6. Критерии начисления баллов: 1) Правильность и полнота выполнения (критерий является блокирующим - при оценке критерия в 0 баллов дальнейшая оценка работы не производится, и общее количество баллов за работу приравнивается к 0) – 4 балла: Работа выполнена без ошибок – 4. В работе допущена 1 ошибка – 3. В работе допущены 2 ошибки – 1. В работе допущены 3 ошибки – 0. 2) Время сдачи отчета о практической работе – 4 балла: Работа сдана студентом до истечения срока, указанного преподавателем – 4. Работа сдана студентом не позднее 1 недели после истечения срока, указанного преподавателем – 3. Работа сдана студентом не позднее 2 недель после истечения срока, указанного преподавателем – 2. Работа сдана студентом не позднее 3 недель после истечения срока, указанного преподавателем – 1. Работа сдана студентом позже 3 недель после истечения срока, указанного преподавателем – 0.	экзамен

					<p>3) Оформление текста отчета или файла с результатами практической работы – 2 балла: Оформление текста отчета полностью соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 2. Оформление текста отчета в большей степени соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 1. Оформление текста отчета в большей степени не соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 0.</p> <p>4) При не достижении проходного балла отчет отправляется студенту на доработку (исправлению замечаний по критериям 1 и/или 3), после чего работа заново подвергается оцениванию по всем критериям. Процедура повторяется до достижения проходного балла.</p>		
2	3	Текущий контроль	Задание №2 - Решение систем линейных алгебраических уравнений	1	10	<p>Максимальное количество баллов за практическую работу – 10. Проходной балл – 6. Критерии начисления баллов: 1) Правильность и полнота выполнения (критерий является блокирующим - при оценке критерия в 0 баллов дальнейшая оценка работы не производится, и общее количество баллов за работу приравнивается к 0) – 4 балла: Работа выполнена без ошибок – 4. В работе допущена 1 ошибка – 3. В работе допущены 2 ошибки – 1. В работе допущены 3 ошибки – 0. 2) Время сдачи отчета о практической работе – 4 балла: Работа сдана студентом до истечения срока, указанного преподавателем – 4. Работа сдана студентом не позднее 1 недели после истечения срока, указанного преподавателем – 3. Работа сдана студентом не позднее 2 недель после истечения срока, указанного преподавателем – 2. Работа сдана студентом не позднее 3 недель после истечения срока, указанного преподавателем – 1. Работа сдана студентом позже 3 недель после истечения срока, указанного преподавателем – 0. 3) Оформление текста отчета или</p>	экзамен

					<p>файла с результатами практической работы – 2 балла: Оформление текста отчета полностью соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 2. Оформление текста отчета в большей степени соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 1. Оформление текста отчета в большей степени не соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 0.</p> <p>4) При не достижении проходного балла отчет отправляется студенту на доработку (исправлению замечаний по критериям 1 и/или 3), после чего работа заново подвергается оцениванию по всем критериям. Процедура повторяется до достижения проходного балла.</p>		
3	3	Текущий контроль	Задание №3 - Приближенное решение алгебраических и трансцендентных уравнений	1	10	<p>Максимальное количество баллов за практическую работу – 10. Проходной балл – 6. Критерии начисления баллов: 1) Правильность и полнота выполнения (критерий является блокирующим - при оценке критерия в 0 баллов дальнейшая оценка работы не производится, и общее количество баллов за работу приравнивается к 0) – 4 балла: Работа выполнена без ошибок – 4. В работе допущена 1 ошибка – 3. В работе допущены 2 ошибки – 1. В работе допущены 3 ошибки – 0. 2) Время сдачи отчета о практической работе – 4 балла: Работа сдана студентом до истечения срока, указанного преподавателем – 4. Работа сдана студентом не позднее 1 недели после истечения срока, указанного преподавателем – 3. Работа сдана студентом не позднее 2 недель после истечения срока, указанного преподавателем – 2. Работа сдана студентом не позднее 3 недель после истечения срока, указанного преподавателем – 1. Работа сдана студентом позже 3 недель после истечения срока, указанного преподавателем – 0. 3) Оформление текста отчета или файла с результатами практической</p>	экзамен

					<p>работы – 2 балла: Оформление текста отчета полностью соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 2. Оформление текста отчета в большей степени соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 1. Оформление текста отчета в большей степени не соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 0.</p> <p>4) При не достижении проходного балла отчет отправляется студенту на доработку (исправлению замечаний по критериям 1 и/или 3), после чего работа заново подвергается оцениванию по всем критериям. Процедура повторяется до достижения проходного балла.</p>		
4	3	Текущий контроль	Задание №4 - Интерполирование функций	1	10	<p>Максимальное количество баллов за практическую работу – 10. Проходной балл – 6. Критерии начисления баллов: 1) Правильность и полнота выполнения (критерий является блокирующим - при оценке критерия в 0 баллов дальнейшая оценка работы не производится, и общее количество баллов за работу приравнивается к 0) – 4 балла: Работа выполнена без ошибок – 4. В работе допущена 1 ошибка – 3. В работе допущены 2 ошибки – 1. В работе допущены 3 ошибки – 0. 2) Время сдачи отчета о практической работе – 4 балла: Работа сдана студентом до истечения срока, указанного преподавателем – 4. Работа сдана студентом не позднее 1 недели после истечения срока, указанного преподавателем – 3. Работа сдана студентом не позднее 2 недель после истечения срока, указанного преподавателем – 2. Работа сдана студентом не позднее 3 недель после истечения срока, указанного преподавателем – 1. Работа сдана студентом позже 3 недель после истечения срока, указанного преподавателем – 0. 3) Оформление текста отчета или файла с результатами практической работы – 2 балла: Оформление</p>	экзамен

					<p>текста отчета полностью соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 2. Оформление текста отчета в большей степени соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 1. Оформление текста отчета в большей степени не соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 0.</p> <p>4) При не достижении проходного балла отчет отправляется студенту на доработку (исправлению замечаний по критериям 1 и/или 3), после чего работа заново подвергается оцениванию по всем критериям. Процедура повторяется до достижения проходного балла.</p>		
5	3	Текущий контроль	Задание №5 - Оптимизация целевой функции	1	10	<p>Максимальное количество баллов за практическую работу – 10. Проходной балл – 6. Критерии начисления баллов: 1) Правильность и полнота выполнения (критерий является блокирующим - при оценке критерия в 0 баллов дальнейшая оценка работы не производится, и общее количество баллов за работу приравнивается к 0) – 4 балла: Работа выполнена без ошибок – 4. В работе допущена 1 ошибка – 3. В работе допущены 2 ошибки – 1. В работе допущены 3 ошибки – 0. 2) Время сдачи отчета о практической работе – 4 балла: Работа сдана студентом до истечения срока, указанного преподавателем – 4. Работа сдана студентом не позднее 1 недели после истечения срока, указанного преподавателем – 3. Работа сдана студентом не позднее 2 недель после истечения срока, указанного преподавателем – 2. Работа сдана студентом не позднее 3 недель после истечения срока, указанного преподавателем – 1. Работа сдана студентом позже 3 недель после истечения срока, указанного преподавателем – 0. 3) Оформление текста отчета или файла с результатами практической работы – 2 балла: Оформление текста отчета полностью</p>	экзамен

					<p>соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 2. Оформление текста отчета в большей степени соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 1. Оформление текста отчета в большей степени не соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 0.</p> <p>4) При не достижении проходного балла отчет отправляется студенту на доработку (исправлению замечаний по критериям 1 и/или 3), после чего работа заново подвергается оцениванию по всем критериям. Процедура повторяется до достижения проходного балла.</p>		
6	3	Текущий контроль	Задание №6 - Приближенное интегрирование функций	1	10	<p>Максимальное количество баллов за практическую работу – 10. Проходной балл – 6. Критерии начисления баллов: 1) Правильность и полнота выполнения (критерий является блокирующим - при оценке критерия в 0 баллов дальнейшая оценка работы не производится, и общее количество баллов за работу приравнивается к 0) – 4 балла: Работа выполнена без ошибок – 4. В работе допущена 1 ошибка – 3. В работе допущены 2 ошибки – 1. В работе допущены 3 ошибки – 0. 2) Время сдачи отчета о практической работе – 4 балла: Работа сдана студентом до истечения срока, указанного преподавателем – 4. Работа сдана студентом не позднее 1 недели после истечения срока, указанного преподавателем – 3. Работа сдана студентом не позднее 2 недель после истечения срока, указанного преподавателем – 2. Работа сдана студентом не позднее 3 недель после истечения срока, указанного преподавателем – 1. Работа сдана студентом позже 3 недель после истечения срока, указанного преподавателем – 0. 3) Оформление текста отчета или файла с результатами практической работы – 2 балла: Оформление текста отчета полностью соответствует техническим</p>	экзамен

					<p>требованиям к выполнению учебной документации – 2. Оформление текста отчета в большей степени соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 1. Оформление текста отчета в большей степени не соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 0.</p> <p>4) При не достижении проходного балла отчет отправляется студенту на доработку (исправлению замечаний по критериям 1 и/или 3), после чего работа заново подвергается оцениванию по всем критериям. Процедура повторяется до достижения проходного балла.</p>		
7	3	Текущий контроль	Задание №7 - Численное решение задачи Коши	1	10	<p>Максимальное количество баллов за практическую работу – 10. Проходной балл – 6. Критерии начисления баллов: 1) Правильность и полнота выполнения (критерий является блокирующим - при оценке критерия в 0 баллов дальнейшая оценка работы не производится, и общее количество баллов за работу приравнивается к 0) – 4 балла: Работа выполнена без ошибок – 4. В работе допущена 1 ошибка – 3. В работе допущены 2 ошибки – 1. В работе допущены 3 ошибки – 0. 2) Время сдачи отчета о практической работе – 4 балла: Работа сдана студентом до истечения срока, указанного преподавателем – 4. Работа сдана студентом не позднее 1 недели после истечения срока, указанного преподавателем – 3. Работа сдана студентом не позднее 2 недель после истечения срока, указанного преподавателем – 2. Работа сдана студентом не позднее 3 недель после истечения срока, указанного преподавателем – 1. Работа сдана студентом позже 3 недель после истечения срока, указанного преподавателем – 0. 3) Оформление текста отчета или файла с результатами практической работы – 2 балла: Оформление текста отчета полностью соответствует техническим требованиям к выполнению учебной</p>	экзамен

						<p>документации – 2. Оформление текста отчета в большей степени соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 1. Оформление текста отчета в большей степени не соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 0.</p> <p>4) При не достижении проходного балла отчет отправляется студенту на доработку (исправлению замечаний по критериям 1 и/или 3), после чего работа заново подвергается оцениванию по всем критериям. Процедура повторяется до достижения проходного балла.</p>	
8	3	Текущий контроль	Контрольное задание	0,2	5	<p>Критерии оценивания: Максимальный балл - 5, проходной балл - 3. Задание оценивается по шкале: 0-2 баллов - нет ответа или ответ неправильный 3-4 балла - ответ неполный и/или допущена ошибка 5 балл - ответ правильный и полный</p>	экзамен
9	3	Текущий контроль	Контрольный тест	0,2	5	<p>Контрольный тест состоит из пяти вопросов. Каждый вопрос из теста оценивается в 1 балл. Проходная оценка - 3 балла (т.е. 3 правильных ответа из 5).</p>	экзамен
10	3	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	10	<p>Максимальное количество баллов за экзамен – 10. Критерии начисления баллов: Задание 1: - выполнено без ошибок - 4 балла, - допущена 1 ошибка - 3 балла, - допущены 2 ошибки - 2 балла, - допущены 3 ошибки или не выполнено - 0 баллов. Задание 2: - выполнено без ошибок - 3 балла, - допущена 1 ошибка - 2 балла, - допущены 2 ошибки - 1 балл, - допущены 3 ошибки или не выполнено - 0 баллов. Задание 3: - выполнено без ошибок - 3 балла, - допущена 1 ошибка - 2 балла, - допущены 2 ошибки - 1 балл, - допущены 3 ошибки или не выполнено - 0 баллов.</p>	экзамен
11	3	Курсовая работа/проект	Пояснительная записка к курсовой работе	-	10	<p>Максимальное количество баллов за практическую работу – 10. Проходной балл – 6.</p>	курсовые работы

					<p>Критерии начисления баллов:</p> <p>1) Правильность и полнота выполнения (критерий является блокирующим - при оценке критерия в 0 баллов дальнейшая оценка работы не производится, и общее количество баллов за работу приравнивается к 0) – 4 балла: Работа выполнена без ошибок – 4. В работе допущена 1 ошибка – 3. В работе допущены 2 ошибки – 1. В работе допущены 3 ошибки – 0.</p> <p>2) Время сдачи отчета о практической работе – 4 балла: Работа сдана студентом до истечения срока, указанного преподавателем – 4. Работа сдана студентом не позднее 1 недели после истечения срока, указанного преподавателем – 3. Работа сдана студентом не позднее 2 недель после истечения срока, указанного преподавателем – 2. Работа сдана студентом не позднее 3 недель после истечения срока, указанного преподавателем – 1. Работа сдана студентом позже 3 недель после истечения срока, указанного преподавателем – 0.</p> <p>3) Оформление текста отчета или файла с результатами практической работы – 2 балла: Оформление текста отчета полностью соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 2. Оформление текста отчета в большей степени соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 1. Оформление текста отчета в большей степени не соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 0.</p> <p>4) При не достижении проходного балла отчет отправляется студенту на доработку (исправлению замечаний по критериям 1 и/или 3), после чего работа заново подвергается оцениванию по всем критериям. Процедура повторяется до достижения проходного балла.</p>	
--	--	--	--	--	---	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид	Процедура проведения	Критерии
-----	----------------------	----------

промежуточной аттестации		оценивания
курсовые работы	Итоговый рейтинг обучающегося определяется в соответствии с п. 2.7 Положения о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179, в редакции приказа ректора от 10.03.2022 г. № 25-13/09).	В соответствии с п. 2.7 Положения
экзамен	Итоговый рейтинг обучающегося определяется в соответствии с п. 2.6 Положения о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179, в редакции приказа ректора от 10.03.2022 г. № 25-13/09).	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	8	9	10	11
ОПК-1	Знает: алгоритмы и методы вычислительной математики применяемые для решения систем линейных алгебраических уравнений, приближенного решения алгебраических уравнений, интерполирование функций, численного дифференцирование и интегрирование функций), которые широко используются в расчетах при решении инженерных задач.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-1	Умеет: применять общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности	+	+	+	+	+	+			+	+	
ОПК-1	Имеет практический опыт: применения современных технологий программирования при решении математических задач	+	+	+	+	+	+			+	+	
ОПК-4	Знает: типовые решения и шаблоны проектирования компьютерного программного обеспечения, методы и средства проектирования компьютерного программного обеспечения.	+	+	+	+	+	+			+	+	
ОПК-4	Имеет практический опыт: использования основных методов вычислительной математики, применяемых в расчетах при решении широкого круга инженерных задач.	+	+	+	+	+	+			+	+	
ОПК-6	Знает: основные понятия теории приближенных чисел, основные методы решения систем линейных алгебраических уравнений, приближенного решения алгебраических и трансцендентных уравнений, интерполирования функций. Приближенное интегрирование функций. Методы численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Методы численной оптимизации целевой функции.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-6	Умеет: обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований с использованием методов вычислительной математики.	+	+	+	+	+	+			+	+	
ОПК-7	Имеет практический опыт: разработки программного обеспечения методов вычислительной математики для решения профессиональных задач.	+	+	+	+	+	+			+	+	

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Демидович, Б. П. Основы вычислительной математики [Текст] учеб. пособие для вузов Б. П. Демидович, И. А. Марон. - 4-е изд., испр. - М.: Наука, 1970. - 664 с. черт.

б) дополнительная литература:

1. Копченова, Н. В. Вычислительная математика в примерах и задачах [Текст] учеб. пособие для вузов Н. В. Копченова, И. А. Марон. - 2-е изд., стер. - СПб. и др.: Лань, 2008. - 367 с. ил.

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

1. Вычислительные технологии: науч. журн. / Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т вычисл. технологий. – Новосибирск: Издательство СО РАН, 1998-
2. Сибирский журнал вычислительной математики: Науч. журн. на рус. и англ. яз. / Ин-т вычисл. математики и мат. геофизики Сиб. отд-ния Рос. акад. наук. – Новосибирск, 1998-
3. Реферативный журнал. Вычислительные науки. 93.: отд. вып. / Рос. акад. наук, М-во науки и техн. политики Рос. Федерации, Всерос. ин-т науч. и техн. информ. (ВИНИТИ) – М., 1987-
4. Вестник Московского университета. Серия 15, Вычислительная математика и кибернетика: науч. журн. / Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова (МГУ). – М.: Издательство Московского университета, 1946-
5. Reliable computing: an intern. j. devoted to reliable math. computations. Based on finite representations and guaranteed accuracy: науч. журн. / Inst. of New Technologies in Education. – Dordrecht : Springer , 1995-
6. Journal of computational and applied mathematics [Микроформа] : науч. журн. – Antwerp : Koninklijke Vlaamse Ingenieursvereniging, 1991-
7. Applied Mathematics and Computation [Микроформа]: науч. журн. – New York : Elsevier, 1989-
8. International journal for numerical methods in engineering: науч. журн. – Chichester et al. : John Wiley and Sons, 1974-
9. Журнал вычислительной математики и математической физики: науч. журн. / Рос. акад. наук, Отд-ние матем. наук. – М.: Наука, 1961-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Плотникова Н.В., Чернецкая И.В. Вычислительная математика: Конспект лекций. – Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2004. – 57 с.
2. Вычислительная математика: учебное пособие/ В.О. Чернецкий, И.В.Чернецкая. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2012. – 131 с.
3. Вычислительная математика: учебное пособие/ В.О. Чернецкий, И.В.Чернецкая. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2012. – 131 с.
4. Плотникова Н.В., Чернецкая И.В. Вычислительная математика: Учебное пособие по курсовому проектированию. – Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2004. – 92 с.
5. СТО ЮУрГУ 04–2023 Стандарт организации. Выпускная квалификационная работа бакалавра, магистра. Курсовой проект. Требования.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Плотникова Н.В., Чернецкая И.В. Вычислительная математика: Конспект лекций. – Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2004. – 57 с.
2. Вычислительная математика: учебное пособие/ В.О. Чернецкий, И.В.Чернецкая. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2012. – 131 с.
3. Плотникова Н.В., Чернецкая И.В. Вычислительная математика: Учебное пособие по курсовому проектированию. – Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2004. – 92 с.
4. СТО ЮУрГУ 04–2023 Стандарт организации. Выпускная квалификационная работа бакалавра, магистра. Курсовой проект. Требования.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Демидович, Б. П. Основы вычислительной математики : учебное пособие / Б. П. Демидович, И. А. Марон. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 672 с. https://e.lanbook.com/book/210674
2	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Амосов, А. А. Вычислительные методы / А. А. Амосов, Ю. А. Дубинский, Н. В. Копченова. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 672 с. https://e.lanbook.com/book/327497
3	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	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, 2021. — 368 с. https://e.lanbook.com/book/171859

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. Math Works-MATLAB (Simulink R2008a, SYMBOLIC MATH)(бессрочно)
4. Microsoft-Visual Studio(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

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		Компьютеры, указанный перечень используемого программного обеспечения, доступ в Интернет, проектор
Лекции		Компьютер, стандартное системное и офисное ПО, доступ в Интернет, проектор

