МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Энгельсский технологический институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ЭТИ (филиал) СГТУ
имени Гагарина Ю.А.
_____ В.В. Мелентьев
«28» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.10 ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ

специальности

09.02.07 Информационные системы и программирование

Рабочая программа
рассмотрена на заседании
предметной (цикловой) методической комиссии
специальности 09.02.07
«25» июня 2023 года, протокол № 11

Председатель ПЦМК _____ А.А. Зотова

Энгельс 2023

Рабочая программа учебной дисциплины «Численные методы» разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.12.2016 № 1547 (зарегистрировано в Минюсте России 26.12.2016 № 44936).

РЕКОМЕНДОВАНА

Методическим советом ОСПДО
к использованию в учебном процессе

Протокол №5
от «23» _июня___ 2023.г.

ОРГАНИЗАЦИЯ - РАЗРАБОТЧИК:
Энгельсский технологический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

РАЗРАБОТЧИК ПРОГРАММЫ: Зотова А.А. преподаватель спец. дисциплин ОСПДО

Рецензенты:
Внутренний – Норкин Д.А., преподаватель ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А

Согласовано от организации (предприятия) –Минаев С.В, директор ООО «ГАЛС-ТЕЛЕКОМ»

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 4
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....5
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 9
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 10

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины ОП. 10 Численные методы является частью программы подготовки специалистов среднего звена (далее – ППССЗ) в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

1.2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Учебная дисциплина Численные методы относится к дисциплинам общепрофессионального цикла.

1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Целью изучения учебной дисциплины являются овладение студентами основными понятиями, методами приближенных вычислений, методами решений линейных, нелинейных систем уравнений, методами аппроксимации, методами решения сеточных уравнений, интерпретации результатов исследований.

Изучение дисциплины направлено на формирование общих и профессиональных компетенций, включающих в себя способность:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПК 11.2. Проектировать базу данных на основе анализа предметной области.

В ходе изучения дисциплины студент должен

уметь:

- использовать основные численные методы решения математических задач;
- выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи;
- давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения;
- разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата.

знать:

- методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений;
- методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	**Объем в часах**
Объем образовательной программы	**66**
в том числе:	
теоретическое обучение	30
лабораторные работы	-
практические занятия	32
курсовая работа (проект)	-
контрольная работа	-
самостоятельная работа	4
консультация	-
промежуточная аттестация	-
Промежуточная аттестация проводится в форме: **другой формы контроля (средний балл по итогам текущей успеваемости) – 4 семестр** **комплексного дифференцированного зачета – 5 семестр**	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	*2*	*3*	*4*
	4 семестр		
Тема 1. Элементы теории погрешностей	**Содержание учебного материала**	**10**	ОК 01; ОК 02; ОК 04; ОК 05; ОК 09; ОК 10; ПК 11.2.
	1. Математическое моделирование и вычислительный эксперимент. Численные методы как раздел современной математики.	2	
	2. Источники и классификация погрешностей результата численного решения задачи. Особенности машинной арифметики.	2	
	3. Задачи вычислительной алгебры. Прямые и итерационные методы.	2	
	Практические занятия и лабораторные работы	**4**	
	Практическое занятие № 1 «Абсолютная и относительная погрешность числа и функции»	2	
	Практическое занятие № 2 «Проверка тождественности логических формул. Преобразование формул»	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	**-**	
Тема 2. Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений	**Содержание учебного материала**	**14**	ОК 01; ОК 02; ОК 04; ОК 05; ОК 09; ОК 10; ПК 11.2.
	1. Постановка задачи локализации корней.	2	
	2. Численные методы решения уравнений.	4	
	Практические занятия и лабораторные работы	**6**	
	Практическое занятие № 3 «Метод деления отрезка пополам»	2	
	Практическое занятие № 4 «Метод простой итерации»	2	
	Практическое занятие № 5 «Метод Ньютона (касательных)»	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	**2**	
	Самостоятельная работа №1 «Метод деления отрезка пополам. Метод простой итерации. Метод Ньютона (касательных)**»**	2	

1	*2*	*3*	*4*
Тема 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений	**Содержание учебного материала**	**14**	ОК 01; ОК 02; ОК 04; ОК 05; ОК 09; ОК 10; ПК 11.2.
	1. Метод Гаусса.	4	
	2. Метод итераций решения СЛАУ.	2	
	3. Метод Зейделя.	2	
	Практические занятия и лабораторные работы	**6**	
	Практическое занятие № 6 «Метод Гаусса»	4	
	Практическое занятие № 7 «Метод итераций решения СЛАУ»	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	**-**	
Промежуточная аттестация – другие формы контроля (средний балл по текущим оценкам успеваемости)			
5 семестр			
Тема 4. Интерполирование и экстраполирование функций	**Содержание учебного материала**	**14**	ОК 01; ОК 02; ОК 04; ОК 05; ОК 09; ОК 10; ПК 11.2.
	1. Интерполяционный многочлен Лагранжа.	1	
	2. Интерполяционные формулы Ньютона.	1	
	3. Интерполирование сплайнами.	2	
	Практические занятия и лабораторные работы	**8**	
	Практическое занятие № 8 «Построение многочлена Лагранжа»	2	
	Практическое занятие № 9 «Построение интерполяционного полинома в форме Ньютона»	2	
	Практическое занятие № 10 «Интерполяция сплайнами»	4	
	Самостоятельная работа обучающихся	**2**	
	Самостоятельная работа №2 «Построение многочлена Лагранжа. Построение интерполяционного полинома в форме Ньютона.**»**	2	
Тема 5. Численное интегрирование	**Содержание учебного материала**	**8**	ОК 01; ОК 02; ОК 04; ОК 05; ОК 09; ОК 10; ПК 11.2.
	1. Формулы Ньютона - Котеса: методы прямоугольников, трапеций, парабол.	2	
	2. Интегрирование с помощью формул Гаусса.	2	
	Практические занятия и лабораторные работы	**4**	
	Практическое занятие № 11 «Интегрирование методами: прямоугольников, трапеций, парабол»	2	
	Практическое занятие № 12 «Интегрирование с помощью формул Гаусса»	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	**-**	

1	*2*	*3*	*4*
Тема 6. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений	**Содержание учебного материала**	**6**	ОК 01; ОК 02; ОК 04; ОК 05; ОК 09; ОК 10; ПК 11.2.
	1. Метод Эйлера. Уточнённая схема Эйлера.	1	
	2. Метод Рунге – Кутта.	1	
	Практические занятия и лабораторные работы	**4**	
	Практическое занятие № 13 «Применение метода Эйлера»	2	
	Практическое занятие № 14 «Применение метода Рунге - Кутта»	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	**-**	
Промежуточная аттестация в форме комплексного дифференцированного зачета			
Всего		**66**	

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация рабочей программы дисциплины ОП.10 Численные методы проходит в учебном кабинете: **«Кабинет математических дисциплин».**

Оборудование учебного кабинета:

Рабочее место преподавателя; рабочие места обучающихся, оснащенные учебной мебелью, компьютер Kraftway с программным обеспечением: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint), Yandex браузер, Adobe Acrodat Reader, проектор Acer, экран Screen Media для проектора, доска меловая, учебно-наглядные пособия, набор тематических плакатов. Беспроводной доступ к сети «Интернет» с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1. Печатные издания

3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Зенков, А. В. Численные методы: учебное пособие для среднего профессионального образования / А. В. Зенков. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 122 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10895-8. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/471647

2. Гателюк, О. В. Численные методы: учебное пособие для среднего профессионального образования / О. В. Гателюк, Ш. К. Исмаилов, Н. В. Манюкова. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 140 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07480-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/471927

Интернет ресурсы

1.Журнал «Аллея науки» - Режим доступа: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32508797

2.Журнал «Аллея наук» - Режим доступа: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36662527

Электронно-библиотечные системы:

1. «ЭБС IPRbooks», ООО «Ай Пи Эр Медиа»
2. ЭБС «Электронная библиотека технического вуза», ООО «Политехресурс»
3. ЭБС «Лань», ООО «Издательство Лань»
4. «ЭБС elibrary», ООО «РУНЭБ»
5. ЭБС «ЮРАЙТ»
6. ЭБС «Book.ru»

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований, сочинений.

4.1 Формы и методы контроля и оценки результатов обучения

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины: – . методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений; – методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ.	«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко. «Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. «Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки. «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.	Текущий контроль: - опрос устный; - тестирование; - выполнение письменной работы; - выполнение практической работы Оценка результатов выполнения самостоятельной работы. Промежуточная аттестация
Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины: – использовать основные численные методы решения математических задач; – выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи; – давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения; – разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата.		

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

4.2.1 Система оценивания результатов выполнения заданий

Оценивание результатов выполнения заданий промежуточной аттестации осуществляется на основе следующих принципов:

достоверности оценки – оценивается уровень сформированности знаний, умений, практического опыта, общих и профессиональных компетенций, продемонстрированных обучающимися в ходе выполнения задания;

адекватности оценки – оценка выполнения заданий должна проводиться в отношении тех компетенций, которые необходимы для эффективного выполнения задания; надежности оценки – система оценивания выполнения заданий должна обладать высокой степенью устойчивости при неоднократных оценках уровня сформированности знаний, умений, практического опыта, общих и профессиональных компетенций обучающихся;

комплексности оценки – система оценивания выполнения заданий должна позволять интегративно оценивать общие и профессиональные компетенции обучающихся;

объективности оценки – оценка выполнения конкурсных заданий должна быть независимой от особенностей профессиональной ориентации или предпочтений преподавателей, осуществляющих контроль или аттестацию.

При выполнении процедур оценки заданий используются следующие основные методы:

метод расчета первичных баллов;

метод расчета сводных баллов.

Результаты выполнения заданий оцениваются в соответствии с разработанными критериями оценки. Используется пятибалльная шкала для оценивания результатов обучения.

Перевод пятибалльной шкалы учета результатов в пятибалльную оценочную шкалу:

Оценка	Количество баллов, набранных за выполнение теоретического и практического задания, средний балл по итогам аттестации
Оценка 5 «отлично»	4,6-5
Оценка 4 «хорошо»	3,6-4,5
Оценка 3 «удовлетворительно»	3-3,5
Оценка 2 «неудовлетворительно»	≤ 2,9

Показатели и критерии оценивания компетенций

Показатели и критерии оценивания компетенций отражены в комплекте контрольно-оценочных средств (Приложение 1) и хранятся в предметно-цикловой комиссии.

Контрольные и тестовые задания

Перечень вопросов, контрольные и тестовые задания, необходимые для оценки результатов обучения характеризующих формирование компетенций представлены в комплекте контрольно-оценочных средств (Приложение 1) и хранятся в предметно-цикловой комиссии.

Методические материалы

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения характеризующих формирование компетенций представлены в методических рекомендациях по выполнению практических работ (Приложение 2), в методических рекомендациях по выполнению самостоятельных работ (Приложение 4) и хранятся в предметно-цикловой комиссии.