

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

ПРИНЯТО

на заседании педагогического совета

Протокол

от «27» апреля 2022 г.

№ 5

УТВЕРЖДЕНО

Приказом директора

СПб ГБПОУ «АТТ»

от «27» апреля 2022 г.

№ ____705/41д_____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина: ОПЦ. 10 Численные методы

Специальность: 09.02.07 Информационные системы и
программирование

| Форма обучения | очная | |
|---|---------------|----------------|
| | на базе 9 кл. | на базе 11 кл. |
| Группа | ДИ-21 | ДИ-25 |
| Курс | 3 | 2 |
| Семестр | 5,6 | 3,4 |
| Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем, в т.ч.: | 60 | 60 |
| - лекции, уроки, час. | 24 | 24 |
| - практические занятия, час. | 36 | 36 |
| - лабораторные занятия, час. | - | - |
| - курсовой проект/работа, час. | - | - |
| - промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачёта, час. | 2 | 2 |
| Промежуточная аттестация в форме экзамена, в т.ч | - | - |
| - самостоятельная работа, час. | - | - |
| - консультации, час. | - | - |
| - экзамен, час. | - | - |
| Самостоятельная работа, час. | 0 | 0 |
| Итого объём образовательной программы, час. | 60 | 60 |

2022 г.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) среднего профессионального образования (далее СПО) по специальности 23.02.05 Эксплуатация транспортного электрооборудования и автоматики (по видам транспорта, за исключением водного утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 387 от 22.04.2014 года.

Разработчик:

/ Луценко Ю.А. /, преподаватель СПб ГБПОУ «АТТ»

Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой комиссии

Протокол № 8 от « 09 » марта 2022 г.

Проверено:

Зав. библиотекой Кузнецова В.В.

Методист Мовшук О.Е.

Зав. методическим кабинетом Мельникова Е.В.

Рекомендовано и одобрено:

Методическим советом СПб ГБПОУ «АТТ»

Протокол № 4 от « 30 » марта 2022 г.

Председатель Методического совета Вишневская М.В.,
зам. директора по УР

Акт согласования с работодателем

№ 1 от « 27 » апреля 2022 г.

Содержание

| | | |
|-----|---|----|
| 1 | Общая характеристика программы дисциплины | 4 |
| 1.1 | Цели и планируемые результаты освоения программы дисциплины | 4 |
| 1.2 | Использование часов вариативной части образовательной программы | 5 |
| 2 | Структура и содержание программы дисциплины | 6 |
| 2.1 | Структура и объём дисциплины | 6 |
| 2.2 | Распределение нагрузки по курсам и семестрам | 7 |
| 2.3 | Тематический план и содержание дисциплины | 8 |
| 3 | Условия реализации программы дисциплины | 13 |
| 3.1 | Материально-техническое обеспечение | 13 |
| 3.2 | Информационное обеспечение | 13 |
| 4 | Контроль и оценка результатов освоения программы дисциплины | 14 |
| | Приложение 1 Комплект оценочных средств по дисциплине | 14 |

1 Общая характеристика программы дисциплины

1.1 Цели и планируемые результаты освоения программы дисциплины

Цели учебной дисциплины: сформировать знания об основных численных методах решения математических задач. Дать представление о взаимосвязи исходной информации и точности полученного численного решения.

Задачи учебной дисциплины: в результате изучения обучающийся должен иметь следующие умения и знания.

Уметь:

У1 – использовать основные численные методы решения математических задач;

У2 – выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи;

У3 – давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения;

У4 - разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата.

Знать:

З1 – методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений;

З2 – методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ.

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих общих и профессиональных компетенций или их составляющих (элементов).

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 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 1.1. Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием.

ПК 1.2. Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием.

ПК 1.5. Осуществлять рефакторинг и оптимизацию программного кода.

ПК 3.4. Проводить сравнительный анализ программных продуктов и средств разработки, с целью выявления наилучшего решения согласно критериям, определенным техническим заданием.

ПК 5.1. Собирать исходные данные для разработки проектной документации на информационную систему.

ПК 9.2. Разрабатывать веб-приложение в соответствии с техническим заданием.

ПК 10.1. Обработать статический и динамический информационный контент.

ПК 11.1 Осуществлять сбор, обработку и анализ информации для проектирования баз данных.

Личностные результаты.

ЛР 13 – Готовность обучающегося соответствовать ожиданиям работодателей: ответственный сотрудник, дисциплинированный, трудолюбивый, нацеленный на

достижение поставленных задач, эффективно взаимодействующий с членами команды, сотрудничающий с другими людьми, проектно мыслящий.

ЛР 14 – Приобретение обучающимся навыка оценки информации в цифровой среде, ее достоверность, способности строить логические умозаключения на основании поступающей информации и данных.

ЛР 18 – Ценностное отношение обучающихся к людям иной национальности, веры, культуры; уважительного отношения к их взглядам.

ЛР 21 – Приобретение обучающимися опыта личной ответственности за развитие группы обучающихся.

ЛР 22 – Приобретение навыков общения и самоуправления.

ЛР 23 – Получение обучающимися возможности самораскрытия и самореализация личности.

ЛР 28 – Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ЛР 29 – Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ЛР 31 – Активно применяющий полученные знания на практике.

ЛР 33 – Проявление терпимости и уважения к обычаям и традициям народов России и других государств, способности к межнациональному и межконфессиональному согласию.

ЛР 39 – Проявлять доброжелательность к окружающим, деликатность, чувство такта и готовность оказать услугу каждому кто в ней нуждается.

1.2 Использование часов вариативной части образовательной программы

Дисциплина входит в профессиональный учебный цикл и не предусматривает использование часов вариативной части.

2 Структура и содержание программы дисциплины

2.1 Структура и объем дисциплины

| Наименование разделов и (или) тем | Итого объем образовательной программы, час. | Самостоятельная работа, час. | Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем, час. | | | | | |
|---|---|------------------------------|---|---------------|----------------------|----------------------|-------------------------|--|
| | | | Всего | в том числе | | | | |
| | | | | лекции, уроки | практические занятия | лабораторные занятия | курсовой проект/ работа | промежуточная аттестация в форме диф. зачета |
| Тема 1 Элементы теории погрешностей | 8 | | 8 | 2 | 6 | | | |
| Тема 2 Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений | 10 | | 10 | 4 | 6 | | | |
| Тема 3 Решение систем линейных алгебраических уравнений | 10 | | 10 | 4 | 6 | | | |
| Тема 4 Интерполирование и экстраполирование функций | 10 | | 10 | 4 | 6 | | | |
| Тема 5 Численное интегрирование | 10 | | 10 | 4 | 6 | | | |
| Тема 6 Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений | 10 | | 10 | 4 | 6 | | | |
| Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета | 2 | | 2 | | | | | 2 |
| Промежуточная аттестация в форме экзамена | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Итого объем образовательной программы | 60 | 0 | 60 | 22 | 36 | | | 2 |

2.2 Распределение часов по курсам и семестрам

Распределение часов по курсам и семестрам на базе основного общего образования (9 классов)

| № п/п | Курс Семестр | I | | II | | III | | IV | | ИТОГО |
|----------|---|---|---|----|---|-----|----|----|---|-------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | |
| 1. | Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем, в т.ч.: | | | | | 28 | 32 | | | 60 |
| | - лекции, уроки, час. | | | | | 10 | 12 | | | 22 |
| | - практические занятия, час. | | | | | 18 | 18 | | | 36 |
| | - лабораторные занятия, час. | | | | | | | | | |
| | - курсовой проект/работа, час. | | | | | | | | | |
| | - промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачёта, час. | | | | | | | 2 | | |
| 2. | Промежуточная аттестация в форме экзамена, в т.ч.: | | | | | | | | | |
| | - самостоятельная работа, час. | | | | | | | | | |
| | - консультации, час. | | | | | | | | | |
| | - экзамен, час. | | | | | | | | | |
| 3. | Самостоятельная работа, час. | | | | | | 0 | | | 0 |
| 4. | Итого объём образовательной программы, час. | | | | | 28 | 32 | | | 60 |

Распределение часов по курсам и семестрам (11 классов)

| № п/п | Курс Семестр | I | | II | | III | | ИТОГО |
|----------|---|---|---|----|----|-----|---|-------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
| 5. | Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем, в т.ч.: | | | 28 | 32 | | | 60 |
| | - лекции, уроки, час. | | | 10 | 12 | | | 22 |
| | - практические занятия, час. | | | 18 | 18 | | | 36 |
| | - лабораторные занятия, час. | | | | | | | |
| | - курсовой проект/работа, час. | | | | | | | |
| | - промежуточная аттестация в форме | | | | 2 | | | 2 |

| | | | | | | | | |
|-----------|---|--|--|-----------|-----------|--|--|-----------|
| | дифференцированного зачёта, час. | | | | | | | |
| 6. | Промежуточная аттестация в форме экзамена, в т.ч.: | | | | | | | |
| | - самостоятельная работа, час. | | | | | | | |
| | - консультации, час. | | | | | | | |
| | - экзамен, час. | | | | | | | |
| 7. | Самостоятельная работа, час. | | | | 0 | | | 0 |
| 8. | Итого объём образовательной программы, час. | | | 28 | 32 | | | 60 |

2.3 Тематический план и содержание дисциплины

| № занятия | Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся | Объем часов | Наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение | Литература §, стр. | Коды формируемых компетенций, личностных результатов |
|-----------|---|-------------|---|--------------------|--|
| | Семестр 5(3) | | | | |
| 1. | Тема 1 Элементы теории погрешностей Введение в теорию погрешностей. Источники и классификация погрешностей результата численного решения задачи. Источники и классификация погрешностей. Формы записей данных. Абсолютная и относительная погрешность. Вычислительная погрешность Входной контроль знаний. Тест базовых знаний по курсу Теория вероятностей и математическая статистика | 2 | Презентация по теме занятия | О1 стр.9-12 | ОК 01, 09 ПК 3.4 ЛР 13, 14 |
| 2. | Практическое занятие №1 Вычисление погрешностей результатов арифметических действий над приближёнными числами. Использование различных программных продуктов. | 2 | Презентация по теме занятия | О1 стр.12-14 | ОК 01, 09,10 ПК 3.4 ЛР 13, 14,31 |
| 3. | Практическое занятие №2 Вычисление погрешностей результатов арифметических действий над приближёнными числами. Использование различных программных продуктов. Подготовка к контрольной работе №1 | 2 | | О1 стр. 14-17 | ОК 01, 09, ПК 3.4,11.1 ЛР 13, 14. 31 |
| 4. | Практическое занятие №3 Вычисление погрешностей результатов арифметических действий над приближёнными числами. Использование различных программных продуктов. Контрольная работа №1 Вычисление погрешностей результатов арифметических действий над приближёнными числами. | 2 | | О1 стр.18-23 | ОК 01, 09 ПК 1.1,1.2,3.4 ЛР 13, 14,21,28,29 |

| № занятия | Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся | Объем часов | Наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение | Литература §, стр. | Коды формируемых компетенций, личностных результатов |
|-----------|---|-------------|---|-------------------------------|---|
| 5. | Тема 2 Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений Определение корней уравнения. | 2 | Презентация по теме занятия | О1 стр.18-23 О2 стр.14-15 | ОК 01, 09 ПК 3.4 ЛР 13, 14,21,28,29,31,33,39 |
| 6. | Тема 2.1 Постановка задачи локализации корней Численные методы решения уравнений. Метод половинного деления. Метод хорд. | 2 | Презентация по теме занятия | О1 стр.18-23 | ОК 01, 09 ПК 3.4 ЛР 13, 14, 18.22 |
| 7. | Практическое занятие №4 Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методами хорд и касательных в программировании. | 2 | | О1 стр. 24 О2 стр. 15-17 | |
| 8. | Практическое занятие №5 Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методами хорд и касательных в программировании. Воспитательный компонент. Всероссийский урок безопасности в сети Интернет. | 2 | | О1 стр. 24 | ОК 01, 09 ПК 3 ЛР 13, 14 |
| 9. | Практическое занятие №6 Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методами хорд и касательных в программировании. Контрольная работа №2 Решение алгебраических и трансцендентных уравнений | 2 | | О1 стр. 24 О2 стр. 19-26 | ОК 01, 09 ПК 1.1,1.2,3.4 ЛР 13, 14,21,28,29 |
| 10. | Тема 3 Решение систем линейных алгебраических уравнений Общие сведения об итерационных методах и метод е простой итерации. Классификация методов решения СЛАУ. | 2 | Презентация по теме занятия | О1 стр 51-59 О2 стр. 20-23 | ОК 01, 09 ПК 3 ЛР 13, 14 |
| 11. | Тема 3.1 Решение систем линейных алгебраических уравнений Метод Якоби. Решение методом последовательных замещений, метод Зейделя - Гаусса | 2 | Презентация по теме занятия | О1 стр 51-59 | ОК 01, 09 ПК 3 ЛР 13, 14 |

| № занятия | Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся | Объем часов | Наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение | Литература §, стр. | Коды формируемых компетенций, личностных результатов |
|----------------------|--|-------------|---|-------------------------------|---|
| 12. | Практическое занятие №7 Решение систем линейных уравнений приближёнными методами. Решение методом Якоби. | 2 | | О1 стр 51-59 | ОК 01,02,05, 09 ПК 1.5,5.1,9.2 ЛР 13, 14,18 |
| 13. | Практическое занятие №8 Решение методом последовательных замещений. Решения, используемые в программировании. | 2 | | О1 стр. 59-60 О2 стр.18-22 | ОК 01,02,05, 09 ПК 1.5,5.1, 3.1 ЛР 13, 14,22 |
| 14. | Практическое занятие №9 Решение систем линейных уравнений приближёнными методами. | 2 | | О1 стр 59-60 О2 сьр.22-26 | |
| Семестр 6 (4) | | | | | |
| 15. | Контрольная работа №3 Решение систем линейных уравнений приближёнными методами. Тема 4 Интерполирование и экстраполирование функций Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционные формулы Ньютона. Интерполирование сплайнами. Аппроксимация функций. | 2 | Презентация по теме занятия | О1 стр.95-98 О2 стр 30-33 | ОК 01,02,05, 09 ПК 1.5,5.1,9.2 ЛР 13, 14, 33 |
| 16. | Тема 4.1 Интерполирование и экстраполирование функций Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционные формулы Ньютона. Интерполирование сплайнами. Аппроксимация функций. Воспитательный компонент. Участие в конкурсе «Цифровой прорыв» платформы «Россия — страна возможностей» | 2 | Презентация по теме занятия | О1 стр 43-47 О2 стр 38-45 | ОК 01,02,05, 09 ПК 1.5,5.1,9.2 ЛР 13, 14 |
| 17. | Практическое занятие №10 Составление интерполяционных формул Лагранжа, Ньютона, нахождение интерполяционных многочленов сплайнами. Использование программ для решения задач. | 2 | | О1 стр 50-53 О2 стр 60-63 | ОК 01,02,05, 09 ПК 1.5,5.1,9.2 ЛР 13, 14,18,23,29 |

| № занятия | Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся | Объем часов | Наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение | Литература §, стр. | Коды формируемых компетенций, личностных результатов |
|-----------|--|-------------|---|----------------------------------|---|
| 18. | Практическое занятие №11 Составление интерполяционных формул Лагранжа, Ньютона, нахождение интерполяционных многочленов сплайнами. Использование программ для решения задач. Подготовка к контрольной работе №4 | 2 | | О1 стр 71-75 О2 стр 67-71 | ОК 01,02,05, 09 ПК 1.5,5.1,9.2 ЛР 13, 14,18,23,29 |
| 19. | Практическое занятие №12 Составление интерполяционных формул Лагранжа, Ньютона, нахождение интерполяционных многочленов сплайнами. Использование программ для решения задач. Контрольная работа №4 Нахождение интерполяционных многочленов сплайнами с использованием программ для решения задач. | 2 | | О1 стр 102-105 О2 стр 90-96 | ОК 01,05, 09 ПК 1.1,1.2,3.4 ЛР 13, 14, 18,28,29 |
| 20. | Тема 5 Численное интегрирование Формулы Ньютона - Котеса: методы прямоугольников, трапеций, парабол. Интегрирование с помощью формул Гаусса. Техники приближенного интегрирования. | 2 | Презентация по теме занятия | О1 стр 76-79 О2 стр 210-221 | ОК 01, 09 ПК 1.1,1.2,3.4 ЛР 13, 14, 18,23 |
| 21. | Тема 5.1 Численное интегрирование Разбиение отрезка на равные промежутки. Аппроксимация подынтегральной функции на выбранных промежутках многочленами. Нахождение суммарной площади полученных криволинейных трапеций | 2 | Презентация по теме занятия | О1 стр 80-82 О2 стр 235-241 | ОК 01,05, 09 ПК 3 ЛР 13, 14, 18,23 |
| 22. | Практическое занятие №13 Вычисление интегралов методами численного интегрирования использование программ для нахождения решения. | 2 | | О1 стр 82-88 О2 стр 289-296 | ОК 01, 09 ПК 1.1,1.2,3.4 ЛР 13, 14, 18,23 |
| 23. | Практическое занятие №14 Вычисление интегралов методами численного интегрирования использование программ для нахождения решения. | 2 | | О1 стр 102-109 О2 стр 312-325 | ОК 01, 09 ПК 1.1,1.2,3.4 ЛР 13, 14, 18,23 |

| № занятия | Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся | Объем часов | Наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение | Литература §, стр. | Коды формируемых компетенций, личностных результатов |
|-----------|--|-------------|---|----------------------------------|--|
| 24. | Практическое занятие №15 Вычисление интегралов методами численного интегрирования использование программ для нахождения решения. Контрольная работа №5 Вычисление интегралов методами численного интегрирования с использованием программ для нахождения решения. | 2 | | О1 стр 112 О2 стр 3330-335 | ОК 01, 09 ПК 1.1,1.2,3.4 ЛР 13, 14, 18,23 |
| 25. | Тема 6. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений Метод Эйлера. Уточнённая схема Эйлера. | 2 | Презентация по теме занятия | О1 стр.90-93 | ОК 01,05, 09 ПК 1.1,1.2,3.4 ЛР 13, 14, 18,23 |
| 26. | Тема 6.1 Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений Метод Рунге – Кутта. | 2 | Презентация по теме занятия | О1 стр.94-98 | ОК 01,05, 09 ПК 1.1,1.2,3.4 ЛР 13, 14, 18 |
| 27. | Практическое занятие №16 Применение численных методов для решения дифференциальных уравнений с использованием программных продуктов. | 2 | | О1 стр 43-47 О2 стр 338-345 | ОК 01,05, 09 ПК 1.1,1.2,3.4 ЛР 13, 14, 18 |
| 28. | Практическое занятие №17 Применение численных методов для решения дифференциальных уравнений с использованием программных продуктов. | 2 | | О1 стр 112-115 О2 стр 360-366 | ОК 01,05, 09 ПК 1.1,1.2,3.4 ЛР 13, 14, 18 |
| 29. | Практическое занятие №18 Применение численных методов для решения дифференциальных уравнений с использованием программных продуктов. | 2 | | О1 стр 112-115 О2 стр 366-374 | ОК 01,05, 09 ПК 1.1,1.2,3.4 ЛР 13, 14, 18 |
| 30. | Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачёта. | 2 | | | |
| | Всего за 5(3) семестр | 28 | | | |
| | Всего за 6(4) семестр | 32 | | | |
| | Итого объем образовательной программы. | 60 | | | |

3 Условия реализации программы дисциплины

3.1 Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы должны быть предусмотрены учебные помещения.

- кабинет «Информационные технологии», оснащённый:
- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-методической документации;
- комплект учебников (учебных пособий) по количеству обучающихся;
- компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиапроектор;
- медиатека.

3.2 Информационное обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

Основные источники:

1. Зенков, А. В. Численные методы: учебное пособие для среднего профессионального образования / А. В. Зенков. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 123 с.
2. Численные методы: учебник и практикум. учебное пособие для среднего специального образования / У.Г. Пирумов и др.; под ред. У.Г. Пирумова. — 5е изд., переаб. и доп. Москва: изд. Юрайт 2022. — 421 с. — (Профессиональное образование).

Дополнительные источники:

Интернет – ресурсы:

1. http://www.uchites.ru/chislennye_metody/posobie
2. <http://www.intuit.ru/department/calculate/vnmdiffeq/>
3. <http://www.intuit.ru/department/calculate/calcmathbase/>
4. <http://www.mathprofi.ru/>
5. <http://itnovella.com/>

4 Контроль и оценка результатов освоения программы дисциплины

4.1 Результаты освоения, критерии и методы оценки

| Результаты освоения | Показатели оценки | Формы и методы оценки |
|--|---|--|
| Уметь: | | |
| У1 использовать основные численные методы решения математических задач | Уметь использовать численные методы решения задач. Метод половинного деления. Метод хорд. Решение систем линейных уравнений приближёнными методами. Метод итераций решения СЛАУ. Решение методом последовательных замещений, метод Зейделя - Гаусса. Нахождение многочленов сплайнами. Вычисление интегралов методами численного интегрирования. Применение численных методов для решения дифференциальных уравнений. | Наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы. Дифференцированный зачет Выполнение практических занятий. Контрольная работа №1 |
| У2 выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи | Уметь вычислять погрешности результатов арифметических действий над приближёнными числами. | Наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы. Дифференцированный зачет Выполнение практических занятий Контрольная работа №1 Контрольная работа №2 |
| У3 давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения | Уметь давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения. | Наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы. Дифференцированный зачет Выполнение практических занятий Контрольная работа №1 Контрольная работа №3 |
| У4 разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, | Уметь использовать численные методы решения задач и разрабатывать алгоритмы и программы для | Наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной |

| Результаты освоения | Показатели оценки | Формы и методы оценки |
|---|--|---|
| учитывая необходимую точность получаемого результата | их решения. | программы. Дифференцированный зачет Выполнение практических занятий |
| Знать: | | |
| 31 методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений | Знать интерполирование и экстраполирование функций и хранение данных на ЭВМ. | Наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы. Дифференцированный зачет Выполнение практических занятий |
| 32 методы решения математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ | Знать метод половинного деления. Метод хорд. Решение систем линейных уравнений приближёнными методами. Метод итераций решения СЛАУ. Решение методом последовательных замещений, метод Зейделя - Гаусса. Нахождение многочленов сплайнами. Вычисление интегралов методами численного интегрирования. Применение численных методов для решения дифференциальных уравнений. | Наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы. Дифференцированный зачет Выполнение практических занятий Контрольная работа №4 |

КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Дисциплина: ОП. 10 Численные методы

Специальность: 09.02.07 Информационные системы и
программирование

| Форма обучения | очная/заочная | |
|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | на базе 9 кл. | на базе 11 кл. |
| Группа | ДИ-21 | ДИ-25 |
| Курс | 3 | 2 |
| Семестр | 6 | 4 |
| Форма промежуточной аттестации | дифференцированный зачёт | дифференцированный зачёт |

2022 г.

Разработчик:

/ Луценко Ю.А. /, преподаватель СПб ГБПОУ «АТТ»

Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой комиссии
№ 5 «Информационные технологии»

Протокол № 8 от «09» марта 2022 г.

Председатель ЦК / Чернова А.А. /

Проверено:

Методист / Мовшук О.Е. /

Зав. методическим кабинетом /Мельникова Е.В./

Рекомендовано и одобрено:
Методическим советом СПб ГБПОУ «АТТ»
Протокол № 4 от «30» марта 2022 г.

Председатель Методического совета /Вишневская М.В./,
зам. директора по УР

Акт согласования с работодателем
№ 6 от «27» апреля 2022 г.

Принято
на заседании педагогического совета
Протокол №1 от «27» апреля 2022 г.

Утверждено
Приказом директора СПб ГБПОУ «АТТ»
№ 705/41д от «27» апреля 2022 г.

1 Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

1.1 Общие положения

Контрольно-оценочные средства (КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу по учебной дисциплине ОП. 10 Численные методы

Комплект КОС включают контрольные материалы для проведения промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачёта.

Комплект КОС может быть использован другими образовательными учреждениями профессионального и дополнительного образования, реализующими образовательную программу среднего профессионального образования.

1.2 Распределение контрольных заданий по элементам умений и знаний

| Содержание учебного материала по программе | Тип контрольного задания | | | | | |
|--|--------------------------|-----|----------|-----|------------|----------|
| | У1 | У2 | У3 | У4 | З1 | З2 |
| <p>Тема 1 Элементы теории погрешностей Введение в теорию погрешностей. Источники и классификация погрешностей результата численного решения задачи. Источники и классификация погрешностей. Формы записей данных. Абсолютная и относительная погрешность. Вычислительная погрешность</p> <p>Входной контроль знаний.</p> <p>Тест базовых знаний по курсу Теория вероятностей и математическая статистика</p> | КР 1 | | Пр1 | | | КР1 |
| <p>Практическое занятие №1 Вычисление погрешностей результатов арифметических действий над приближёнными числами. Использование различных программных продуктов.</p> <p>Проверочная работа №1 Вычисление погрешностей результатов арифметических действий.</p> | Пр1 | | Пр1 | | | КР1 |
| <p>Практическое занятие №2 Вычисление погрешностей результатов арифметических действий над приближёнными числами. Использование различных программных продуктов.</p> <p>Подготовка к контрольной работе №1</p> | Пр1 | | Пр1 | | | КР1 |
| <p>Практическое занятие №3 Вычисление погрешностей результатов арифметических действий над приближёнными числами. Использование различных программных продуктов.</p> <p>Контрольная работа №1 Вычисление погрешностей результатов арифметических действий над приближёнными числами.</p> | Пр1 | | Пр1 | | | КР1 |
| <p>Тема 2 Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений Определение корней уравнения.</p> | Пр1 | | Пр1 | | | КР1 |
| <p>Тема 2.1 Постановка задачи локализации корней Численные методы решения уравнений. Метод половинного деления. Метод хорд.</p> | Пр1, Пр2 | Пр2 | Пр1, Пр2 | | Пр2 | Пр1, Пр2 |
| <p>Практическое занятие №4 Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методами хорд и касательных в</p> | Пр2 | | Пр2 | КР1 | Пр2 КР2 | |

| Содержание учебного материала по программе | Тип контрольного задания | | | | | |
|---|--------------------------|-----|------------|------------|------------|-----|
| | У1 | У2 | У3 | У4 | З1 | З2 |
| программировании. Проверочная работа №2 Решение алгебраических и трансцендентных уравнений | | | | | | |
| Практическое занятие №5 Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методами хорд и касательных в программировании. Воспитательный компонент. Всероссийский урок безопасности в сети Интернет. | Пр2 | | Пр2 | | Пр2 КР2 | |
| Практическое занятие №6 Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методами хорд и касательных в программировании. Контрольная работа №2 Решение алгебраических и трансцендентных уравнений | Пр2 | | Пр2 | | Пр2 КР2 | |
| Тема 3 Решение систем линейных алгебраических уравнений Общие сведения об итерационных методах и метод е простой итерации. Классификация методов решения СЛАУ. | Пр2, Пр3 | КР2 | Пр2 | | Пр2 КР2 | |
| Тема 3.1 Решение систем линейных алгебраических уравнений Метод Якоби. Решение методом последовательных замещений, метод Зейделя - Гаусса | | КР3 | | Пр2 Пр3 | | |
| Практическое занятие №7 Решение систем линейных уравнений приближёнными методами. Решение методом Якоби. Контрольная работа №3 Решение систем линейных уравнений | | | КР2 КР3 | | | Пр3 |
| Практическое занятие №8 Решение методом последовательных замещений. Решения, используемые в программировании. | Пр1 | Пр3 | КР2 КР3 | | КР2 КР3 | |
| Практическое занятие №9 Решение систем линейных уравнений приближёнными методами. Проверочная работа № 3 Решение систем линейных уравнений | | Пр3 | КР3 | Пр3 | КР2 КР3 | |
| Тема 4 Интерполирование и экстраполирование функций Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционные формулы Ньютона. Интерполирование сплайнами. Аппроксимация | | | КР2 КР3 | | КР2 КР3 | Пр3 |

| Содержание учебного материала по программе | Тип контрольного задания | | | | | |
|--|--------------------------|------------|-----|------------|-----|-----|
| | У1 | У2 | У3 | У4 | З1 | З2 |
| функций. Проверочная работа №4 Решение систем линейных уравнений приближёнными методами. | | | | | | |
| Тема 4.1 Интерполирование и экстраполирование функций Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционные формулы Ньютона. Интерполирование сплайнами. Аппроксимация функций. Воспитательный компонент. Участие в конкурсе «Цифровой прорыв» платформы «Россия — страна возможностей» | | Пр3 КР4 | КР4 | | КР4 | Пр4 |
| Практическое занятие №10 Составление интерполяционных формул Лагранжа, Ньютона, нахождение интерполяционных многочленов сплайнами. Использование программ для решения задач. | Пр4 | | | Пр4 КР4 | | Пр4 |
| Практическое занятие №11 Составление интерполяционных формул Лагранжа, Ньютона, нахождение интерполяционных многочленов сплайнами. Использование программ для решения задач. Подготовка к контрольной работе №4 | | Пр3 КР4 | КР4 | | КР4 | Пр4 |
| Практическое занятие №12 Составление интерполяционных формул Лагранжа, Ньютона, нахождение интерполяционных многочленов сплайнами. Использование программ для решения задач. Контрольная работа №4 Нахождение интерполяционных многочленов сплайнами с использованием программ для решения задач. | | Пр3 КР4 | | | КР4 | |
| Тема 5 Численное интегрирование Формулы Ньютона - Котеса: методы прямоугольников, трапеций, парабол. Интегрирование с помощью формул Гаусса. Техники приближенного интегрирования. | КР4 | КР5 | | КР5 | | |
| Тема 5.1 Численное интегрирование | | | Пр5 | | КР5 | |

| Содержание учебного материала по программе | Тип контрольного задания | | | | | |
|--|--------------------------|-----|-----|------------|-----|-----|
| | У1 | У2 | У3 | У4 | З1 | З2 |
| Разбиение отрезка на равные промежутки. Аппроксимация подынтегральной функции на выбранных промежутках многочленами. Нахождение суммарной площади полученных криволинейных трапеций | | | | | | |
| Практическое занятие №13 Вычисление интегралов методами численного интегрирования использование программ для нахождения решения. Проверочная работа №5 Вычисление интегралов | | | Пр5 | | КР5 | |
| Практическое занятие №14 Вычисление интегралов методами численного интегрирования использование программ для нахождения решения. | КР4 | КР5 | | КР5 | | |
| Практическое занятие №15 Вычисление интегралов методами численного интегрирования использование программ для нахождения решения. Контрольная работа №5 Вычисление интегралов методами численного интегрирования с использованием программ для нахождения решения. | | | КР5 | | КР5 | |
| Тема 6. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений Метод Эйлера. Уточнённая схема Эйлера. | КР6 | КР6 | | КР6 | | |
| Тема 6.1 Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений Метод Рунге – Кутта. | Пр6 | | | | Пр6 | |
| Практическое занятие №16 Применение численных методов для решения дифференциальных уравнений с использованием программных продуктов. | | Пр6 | | Пр6 КР6 | | |
| Практическое занятие №17 Применение численных методов для решения дифференциальных уравнений с использованием программных продуктов. Проверочная работа №6 17 Применение численных методов | | Пр6 | | | КР6 | |
| Практическое занятие №18 Применение численных методов для | | | КР6 | | К6 | КР6 |

| Содержание учебного материала по программе | Тип контрольного задания | | | | | |
|--|--------------------------|----|----|----|----|----|
| | У1 | У2 | У3 | У4 | З1 | З2 |
| решения дифференциальных уравнений с использованием программных продуктов. Контрольная работа №6 Применение численных методов для решения дифференциальных уравнений | | | | | | |
| Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачёта. | | | | | | |

Условные обозначения: КР – контрольная работа; Пр – проверочная работа.

2 Пакет экзаменатора

2.1 Условия проведения

Условия проведения: дифференцированный зачёт проводится одновременно для всей группы на последнем занятии путём выведения средней оценки за все запланированные программой контрольные задания.

Условия приема: допускаются до сдачи дифференцированного зачёта студенты, выполнившие все контрольные задания и имеющие положительные оценки по итогам их выполнения.

Количество контрольных заданий:

- шесть контрольных работ;
- три проверочных работы.

Требования к содержанию, объёму, оформлению и представлению: дифференцированный зачёт включает все контрольные задания.

Время проведения: 90 минут.

Оборудование: рабочее место, компьютер с лицензионным программным обеспечением.

Учебно-методическая и справочная литература: не используется.

Порядок подготовки: с условиями проведения и критериями оценивания студенты знакомятся на первом занятии по дисциплине, контрольные задания проводятся в течение курса обучения.

Порядок проведения: преподаватель озвучивает итоги по результатам текущих контрольных заданий, проводит собеседование со студентами, имеющими академические задолженности и претендующих на более высокую оценку.

2.2 Критерии и система оценивания

Оценка «отлично» ставится, если студент выполнил все контрольные задания в полном объёме и средняя оценка составляет 4,6 и более.

Оценка «хорошо» ставится, если студент выполнил все контрольные задания в полном объёме и средняя оценка по заданиям составляет 3,6 - 4,5.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент выполнил все контрольные задания в полном объёме и средняя оценка по заданиям составляет 3,0 - 3,5.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент выполнил все контрольные задания в полном объёме и средняя оценка составляет 2,9 и менее; если студент выполнил контрольные задания не в полном объёме или выполнил не все контрольные задания.

3 Пакет экзаменуемого

3.1 Перечень контрольных заданий

- 1) Контрольная работа №1
- 2) Контрольная работа №2
- 3) Контрольная работа №3
- 4) Контрольная работа №4
- 5) Контрольная работа №5
- 6) Контрольная работа №6
- 7) Проверочная работа
- 8) Проверочная работа
- 9) Проверочная работа

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу

по учебной дисциплине ОП.10 Численные методы
по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование

Рабочая программа разработана Луценко Ю.А., преподавателем СПб ГБПОУ «Академия транспортных технологий» Санкт-Петербурга.

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.10 Численные методы составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование, утверждённого приказом Министерства образования и науки РФ № 1547 от 09.12.2016 года.

Рабочая программа содержит:

- общую характеристику учебной дисциплины;
- структуру и содержание учебной дисциплины;
- условия реализации учебной дисциплины;
- контроль и оценку результатов освоения учебной дисциплины;
- комплект контрольно-оценочных средств по учебной дисциплине.

В общей характеристике учебной дисциплины определены место дисциплины в учебном процессе, цели и планируемые результаты освоения учебной дисциплины.

В структуре определён объём учебной дисциплины, виды учебной работы и форма промежуточной аттестации.

Содержание учебной дисциплины раскрывает тематический план, учитывающий целесообразность в последовательности изучения материала, который имеет профессиональную направленность. В тематическом плане указаны разделы и темы учебной дисциплины, их содержание, объём часов, перечислены лабораторные и практические работы. Так же в содержании указаны общие и профессиональные компетенции на формирование которых направлено изучение учебной дисциплины.

Условия реализации учебной дисциплины содержат требования к минимальному материально-техническому обеспечению и информационному обеспечению обучения: перечень рекомендуемых учебных изданий, дополнительной литературы и Интернет-ресурсов.

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется с помощью критериев и методов оценки по каждому знанию и умению.

Рабочая программа завершается приложением – комплектом контрольно-оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по учебной дисциплине.

Реализация рабочей программы учебной дисциплины ОП.10 Численные методы способствует в подготовке квалифицированных и компетентных специалистов по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование и может быть рекомендована к использованию другими образовательными учреждениями профессионального и дополнительного образования, реализующими образовательную программу среднего профессионального образования.

Рецензент

Преподаватель СПб ГБПОУ «АТТ»

/ /