

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова»
Многопрофильный колледж



УТВЕРЖДАЮ
Директор
/ С.А. Махновский
«27» февраля 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОПЦ.10 ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ**

**«Общепрофессиональный цикл»
программы подготовки специалистов среднего звена
специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование**


Квалификация: программист

Форма обучения

очная


Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе: ФГОС по специальности среднего профессионального образования 09.02.07 Информационные системы и программирование, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «09» декабря 2016 г. №1547; Примерной основной образовательной программы по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование, зарегистрированной в федеральном реестре примерных основных образовательных программ (регистрационный номер 09.02.07-170511), и примерной программы учебной дисциплины Численные методы (Приложение № II-13 к ПООП СПО).

ОДОБРЕНО

Предметной -цикловой комиссией
«Информатики и вычислительной
техники»
Председатель  /И.Г.Зорина
Протокол № 6 от 20.02.2019

Методической комиссией МпК
Протокол № 5 от 21.02.2019

Разработчик:

преподаватель МпК ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»  /Власта Дильяуровна
Тутарова

Рецензент: *доцент кафедры «Вычислительная техника и программирование» ФГБОУ
ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», к.т.н., доцент*

 / Александр Николаевич Калитаев

СОДЕРЖАНИЕ

стр.

| | |
|--|----|
| 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 4 |
| 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 6 |
| 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 10 |
| 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 13 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 1 | 26 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 2 | 27 |
| ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ | 29 |

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ "ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ"

1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Численные методы» является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование. Рабочая программа составлена для очной формы обучения.

1.2 Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Учебная дисциплина «Численные методы» относится к общепрофессиональному учебному циклу

Освоению учебной дисциплины предшествует изучение учебных дисциплин.

ЕН.01 Элементы высшей математики

ЕН.02 Дискретная математика с элементами математической логики

ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика

ОПЦ.04 Основы алгоритмизации и программирования

Дисциплина «Численные методы» является предшествующей для изучения следующих учебных дисциплин, профессиональных модулей:

ПМ.01 Разработка модулей программного обеспечения для компьютерных систем,

ПМ.11 Разработка, администрирование и защита баз данных.

1.3 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Содержание дисциплины ориентировано на подготовку обучающихся к освоению профессиональных модулей программы подготовки специалистов среднего звена по специальности и овладению следующими общими и профессиональными компетенциями:

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

ОК 1 – Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 2 – Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности..

ОК 4 – Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 5 – Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 9 – Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10 – Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.

| Код ПК, ОК | Умения | Знания |
|-------------------|---|--|
| ОК 1 | У01.1 распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте | 301.3 основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте 301.7 алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; 301.8 порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности |
| ОК 2 | У02.2 определять необходимые источники информации | 302.2 приемы структурирования информации |
| ОК 4 | У04.5 использовать коммуникационные навыки при работе в команде для успешной работы над групповым решением проблем | |
| ОК 5 | У05.4 использовать стандартный набор коммуникационных технологий | 305.6 важность эффективного общения и навыков профессиональной коммуникации |
| ОК 9 | У09.1 применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач У09.2 использовать современное программное обеспечение | 309.2 порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности |
| ОК 10 | У10.4 кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые); | 310.5 правила чтения текстов профессиональной направленности; |
| ПК 1.1 | У1. использовать основные численные методы решения математических задач У4. разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата | 31 методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений |
| ПК 1.2 | У4. разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата | 32 методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ |
| ПК 1.5 | У2 выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи; У3 давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения; | 32 методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ |
| ПК 11.1. | У3 давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения; | 31 методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений |

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы (очно)

| Вид учебной работы | Объем часов |
|--|---|
| Объем образовательной программы | <i>64</i> |
| в том числе: | |
| лекции, уроки | <i>32</i> |
| практические занятия | <i>Не предусмотрено</i> |
| лабораторные занятия | <i>24</i> |
| курсовая работа (проект) | <i>Не предусмотрено</i> |
| консультации | <i>Не предусмотрено</i> |
| Самостоятельная работа | <i>8</i> |
| Промежуточная аттестация | <i>Комплексный дифференцированный зачет</i> |

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины Численные методы (очно)

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся | Объем часов | Коды компетенций/осваиваемых элементов компетенций |
|---|--|-------------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Тема 1. Основные понятия теории погрешностей вычислений. | Содержание учебного материала | 2 | ОК 1, 2, 4, 5, 9, 10, ПК 1.1, 1.2, 1.5, ПК 11.1. |
| | <i>1. Типы погрешностей. Статистический и технический подходы к учету погрешностей.</i> | | У3, У4, У01.1, У02.2, У05.4, У09.1, У09.2 |
| | В том числе лабораторных работ | 2 | 31, 301.3, 302.2, 309.2, 310.5 |
| | Лабораторная работа №1 «Решение простейших задач на вычисление погрешностей». | | |
| Самостоятельная работа обучающихся: Практическое задание | 8 | | |
| Тема 2. Численное решение СЛАУ | Содержание учебного материала | 6 | ОК 1, 2, 4, 5, 9, 10, ПК 1.1, 1.2, 1.5, ПК 11.1. |
| | <i>1 Прямые методы (LU-метод, метод прогонки)</i> | | У1, У2, У3, У4, У01.1, У02.2, У05.4, У09.1, У09.2 |
| | <i>2 Итерационные методы. Метод простой итерации, метод Зейделя</i> | | |
| | В том числе лабораторных работ | 6 | 31, 32, 301.3, 302.2, 309.2, 310.5 |
| Лабораторная работа №2 «Решение систем линейных уравнений» | | | |
| Тема 3. Алгоритмы и методы поиска корней уравнения и решения | Содержание учебного материала | 6 | ОК 1, 2, 4, 5, 9, 10, ПК 1.1, 1.2, 1.5, ПК 11.1. |
| | <i>1 Поиск корней уравнения методом половинного деления, методом касательных, итерационным методом</i> | | У1, У2, У3, У4, У01.1, У02.2, У05.4, У09.1, |

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся | Объем часов | Коды компетенций/осваиваемых элементов компетенций |
|---|--|-------------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| нелинейных систем | <i>2 Решение систем нелинейных уравнений методом Ньютона, методом спуска.</i> | | У09.2 31, 32, 301.3, 302.2, 309.2, 310.5 |
| | В том числе лабораторных работ | 6 | |
| | Лабораторная работа №3 «Решение алгебраических и трансцендентных уравнений» | | |
| Тема 4. Методы аналитического представления таблично заданной функции | Содержание учебного материала | 6 | ОК 1, 2, 4, 5, 9, 10, ПК 1.1, 1.2, 1.5, ПК 11.1. |
| | <i>1 Интерполирование функции многочленами Лагранжа и Ньютона.</i> | | У1, У2, У3, У4, У01.1, У02.2, У05.4, У09.1, У09.2 |
| | <i>2 Интерполирование функции многочленами Чебышева, тригонометрическая интерполяция, интерполяция сплайнами циклов.</i> | | 31, 32, 301.3, 302.2, 309.2, 310.5 |
| | В том числе лабораторных работ | 4 | |
| | Лабораторная работа №4 «Интерполирование функции». | | |
| Тема 5. Алгоритмы и методы численного интегрирования и дифференцирования | Содержание учебного материала | 5 | ОК 1, 2, 4, 5, 9, 10, ПК 1.1, 1.2, 1.5, ПК 11.1. |
| | <i>1 Численное дифференцирование</i> | | У1, У2, У3, У4, У01.1, У02.2, У05.4, У09.1, У09.2 |
| | <i>2 Квадратурные формулы Ньютона-Котеса, Гаусса</i> | | 31, 32, 301.3, 302.2, 309.2, 310.5 |
| | В том числе лабораторных работ | 4 | |
| | Лабораторная работа №5 «Численное интегрирование и дифференцирование». | | |

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся | Объем часов | Коды компетенций/осваиваемых элементов компетенций |
|---|--|-------------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Тема 6. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений | Содержание учебного материала | 5 | ОК 1, 2, 4, 5, 9, 10, ПК 1.1, 1.2, 1.5, ПК 11.1. |
| | 1 <i>Метод Эйлера, метод Рунге-Кутты, решение задачи Коши</i> | | У1, У2, У3, У4, У01.1, У02.2, У05.4, У09.1, У09.2 |
| | 2 <i>Метод прогонки решения краевой задачи для ОДУ.</i> | | |
| | В том числе лабораторных работ | 2 | 31, 32, 301.3, 302.2, 309.2, 310.5 |
| Лабораторная работа №6 «Численное решение дифференциальных уравнений». | | | |
| Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет) | | 2 | ОК 1, 2, 4, 5, 9, 10, ПК 1.1, 1.2, 1.5, ПК 11.1. |
| ИТОГО | | 64 | |

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения и оснащение:

| Тип и наименование специального помещения | Оснащение специального помещения |
|--|--|
| лаборатория программного обеспечения и сопровождения компьютерных систем | Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Учебно-методическая документация, дидактические средства. Персональные компьютеры |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета |

3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы

Основные источники:

1. Колдаев, В. Д. Численные методы и программирование [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Д. Колдаев ; под ред. проф. Л.Г. Гагариной. — Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2018. — 336 с. — (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: <https://new.znaniium.com/read?id=309203>
2. Пантелеев, А. В. Численные методы. Практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Пантелеев, И. А. Кудрявцева. — Москва : ИНФРА-М, 2017. — 512 с. — Режим доступа: <https://new.znaniium.com/read?id=11529>
3. **Дополнительные источники:**
4. Савенкова, Н. П. Численные методы в математическом моделировании [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. П. Савенкова, О. Г. Проворова, А. Ю. Мокин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2017. — 176 с. — Режим доступа: <https://new.znaniium.com/read?id=81564>
5. Гулин, А. В. Введение в численные методы в задачах и упражнениях [Электронный ресурс] : учебное пособие / Гулин А.В., Мажорова О. С., Морозова В. А. - Москва : АРГАМАК-МЕДИА, НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 368 с. - (Прикладная математика, информатика, информ.технологии). - Режим доступа: <https://new.znaniium.com/read?id=342122>

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

| Наименование ПО | № Договора | Срок действия лицензии |
|---|------------------------------|------------------------|
| MS Windows 7 (подписка Imagine Premium) | Д-1227 от 08.10.2018 | 11.10.2021 |
| | Д-757-17 от 27.06.2017 | 27.07.2018 |
| | Д-593-16 от 20.05.2016 | 20.05.2017 |
| | Д-1421-15 от 13.07.2015 | 13.07.2016 |
| MS Office 2007 | №135 от 17.09.2017 | бессрочно |
| Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Стандартный | Д-300-18 от 21.03.2018 | 28.01.2020 |
| | Д-1347-17 от 20.12.2017 | 21.03.2018 |
| | Д-1481-16 от 25.11.2016 | 25.12.2017 |
| | Д-2026-15 от 11.12.2015 | 11.12.2016 |
| 7 Zip | свободно распространяемое | бессрочно |
| Borland Developer Studio | свободно распространяемое ПО | бессрочно |

| Наименование ПО | № Договора | Срок действия лицензии |
|---|--|--|
| Visual Studio 2013 Pro(подписка Imagine Premium) | Д-1227 от 8.10.2018 Д-757-17 от 27.06.2017 Д-593-16 от 20.05.2016 Д-1421-15 от 13.07.2015 | 11.10.2021 27.07.2018 20.05.2017 13.07.2016 |
| Mathcad Education - University Edition (200 pack) | Д-1662-13 от 22.11.2013 | бессрочно |

Интернет-ресурсы

1. Бояршинов Б. Численные методы. – М.: Национальный открытый университет «Интуит», 2018. [Электронный ресурс].– Режим доступа: <https://www.intuit.ru/studies/courses/2317/617/info>, свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.

3.3 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося. Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по учебной дисциплине, проходит как в письменной, так и устной или смешанной форме, с представлением изделия или продукта самостоятельной деятельности.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы используются: проверка выполненной работы преподавателем, семинарские занятия, тестирование, самоотчеты, контрольные работы, защита творческих работ и др.

| № | Наименование раздела/темы | Оценочные средства (задания) для самостоятельной внеаудиторной работы |
|---|--|--|
| 1 | Тема 1. Основные понятия теории погрешностей вычислений | <p>Практическое задание. Текст задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Перечислите различия между абсолютной, относительной и приведенной погрешностями, укажите их размерность. 2. Получите выражения для границ случайных погрешностей результатов наблюдений для заданной доверительной вероятности Рд, распределенных по следующим законам: а) равномерному; б) Симпсона; в) нормальному; г) Лапласа; д) арксинуса. 3. Пользуясь методом максимального правдоподобия, получите выражения для эффективной оценки математического ожидания результатов наблюдений, распределенных по следующим законам: а) нормальному; б) Лапласа; в) равномерному. 4. Постройте гистограмму для приведенных ниже результатов многократных наблюдений: 113,4; 111,3; 110,0; 112,2; 111,7; 112,8; 112,5; 114,0; 113,6; 113,2. 5. Постройте кумулятивную кривую для числовых данных, приведенных в задании 4. 6. Определите оценки математического ожидания (среднее арифметическое, среднее по размаху, медиану) для результатов наблюдений, приведенных в задании 4. 7. Определите оценки дисперсии и СКО результатов |

| № | Наименование раздела/темы | Оценочные средства (задания) для самостоятельной внеаудиторной работы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|---------------------------|--|-------|------|------|-------|------|-------|-----|-----|-----|-----|----------|---|------|-----|------|-----|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-----|-----|-----|-----|--|-------|---|---|---|---|---|
| | | <p>наблюдений, приведенных в задании 4.</p> <p>8. Определите оценку островершинности (эксцесс) для результатов наблюдений, приведенных в задании 4.</p> <p>9. Результаты многократных наблюдений представлены в таблице в виде гистограммы, в которой p_i - высота столбиков, a - координата середины их основания.</p> <table border="1" data-bbox="691 461 1485 562"> <tr> <td>P_i</td> <td>1,25</td> <td>3,95</td> <td>3,75</td> <td>1,25</td> </tr> <tr> <td>X_i</td> <td>1,0</td> <td>1,1</td> <td>1,2</td> <td>1,3</td> </tr> </table> <p>Выскажите гипотезу о виде распределения результатов и проверьте ее справедливость, пользуясь критерием Пирсона для $n=36$, $P_D=0,95$.</p> <p>10. Результаты многократных наблюдений представлены в таблице в виде кумулятивной кривой.</p> <table border="1" data-bbox="742 745 1433 846"> <tr> <td>$F(x_i)$</td> <td>0</td> <td>0,34</td> <td>0,5</td> <td>0,66</td> <td>1,0</td> </tr> <tr> <td>x_i</td> <td>0,9</td> <td>1,0</td> <td>1,1</td> <td>1,2</td> <td>1,3</td> </tr> </table> <p>Выскажите гипотезу о виде распределения и проверьте ее справедливость, пользуясь критерием Колмогорова для $P_D=0,95$ и числе наблюдений $n=40$.</p> <p>11. Пользуясь составным критерием, проверьте подчинение следующих результатов нормальному закону распределения для $P=0,9$.</p> <table border="1" data-bbox="839 1070 1334 1424"> <tr> <td>341,8</td> <td>341,4</td> <td>344,2</td> </tr> <tr> <td>43,1</td> <td>40,9</td> <td>40,7</td> </tr> <tr> <td>41,4</td> <td>40,4</td> <td>42,1</td> </tr> <tr> <td>43,2</td> <td>42,6</td> <td>42,1</td> </tr> <tr> <td>42,2</td> <td>40,9</td> <td>41,9</td> </tr> <tr> <td>40,8</td> <td>42,1</td> <td>42,2</td> </tr> <tr> <td>41,2</td> <td>41,5</td> <td>34,3</td> </tr> </table> <p>12. Результаты наблюдений распределены по равномерному закону, а их среднее арифметическое - по нормальному. Сколько было проведено наблюдений, если отношение максимумов гистограмм результатов измерений и наблюдений равно 20:1.</p> <p>13. Пользуясь критерием Райта, определите наличие грубых погрешностей (промахов) в результатах наблюдений, приведенных в задании 12.</p> <p>14. Пользуясь критерием Смирнова, определите наличие грубых погрешностей (промахов) в результатах наблюдений, приведенных в задании 12 для вероятности 0,95.</p> <p>15. Постройте композицию двух равномерных законов распределения, заданных в таблицах в виде гистограмм, и оцените математическое ожидание и дисперсию этой композиции.</p> <table border="1" data-bbox="651 1977 1522 2024"> <tr> <td>p_1</td> <td>2,5</td> <td>2,5</td> <td>2,5</td> <td>2,5</td> <td></td> <td>p_2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> </tr> </table> | P_i | 1,25 | 3,95 | 3,75 | 1,25 | X_i | 1,0 | 1,1 | 1,2 | 1,3 | $F(x_i)$ | 0 | 0,34 | 0,5 | 0,66 | 1,0 | x_i | 0,9 | 1,0 | 1,1 | 1,2 | 1,3 | 341,8 | 341,4 | 344,2 | 43,1 | 40,9 | 40,7 | 41,4 | 40,4 | 42,1 | 43,2 | 42,6 | 42,1 | 42,2 | 40,9 | 41,9 | 40,8 | 42,1 | 42,2 | 41,2 | 41,5 | 34,3 | p_1 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | | p_2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| P_i | 1,25 | 3,95 | 3,75 | 1,25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| X_i | 1,0 | 1,1 | 1,2 | 1,3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $F(x_i)$ | 0 | 0,34 | 0,5 | 0,66 | 1,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| x_i | 0,9 | 1,0 | 1,1 | 1,2 | 1,3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 341,8 | 341,4 | 344,2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 43,1 | 40,9 | 40,7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 41,4 | 40,4 | 42,1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 43,2 | 42,6 | 42,1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 42,2 | 40,9 | 41,9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 40,8 | 42,1 | 42,2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 41,2 | 41,5 | 34,3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| p_1 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | | p_2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| № | Наименование раздела/темы | Оценочные средства (задания) для самостоятельной внеаудиторной работы | | | | | | | | | | |
|---|---------------------------|---|-----|-----|-----|-----|--|----|-----|-----|-----|-----|
| | | Xi | 5,2 | 5,3 | 5,4 | 5,5 | | x2 | 9,0 | 9,1 | 9,2 | 9,3 |
| | | <p>16. Среднеквадратические отклонения двух составляющих случайной погрешности измерения напряжения равны 0,1 В и 0,2 В. Определите границы результирующей погрешности измерения напряжения для доверительной вероятности 0,95, если ее систематическая составляющая равна 0,05 В, а случайные погрешности распределены по равномерному закону.</p> <p>17. Определите границы результирующей случайной погрешности измерения тока с доверительной вероятностью 0,95, если границы ее составляющих определены с вероятностью 0,9 и равны 0,1 А; 0,2 А и 0,3 А соответственно, а их распределения подчиняются нормальному закону.</p> <p>19. Результаты наблюдений распределены по нормальному закону. Изобразите в одной системе координат плотность их распределения, также плотность распределения результата измерения с числом наблюдений $n=9$.</p> <p>Цель работы: более глубокое изучение материала по применению теории погрешностей вычисления.</p> <p>Рекомендации к выполнению</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ознакомиться и изучить материал по данной теме, используя литературные источники и интернет источники 2. Структурировать изученный материал 3. Выполнить предложенные задания с применением соответствующего программного обеспечения. | | | | | | | | | | |

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе текущего контроля и промежуточной аттестации.

4.1 Текущий контроль:

| № | Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины | Контролируемые результаты (умения, знания) | Наименование оценочного средства |
|---|--|--|----------------------------------|
| 1 | Тема 1. Основные понятия теории погрешностей вычислений. | У2, У3, У4, У01.1, У02.2, У05.4, У09.1, У09.2, У10.4 | Лабораторная работа |
| 2 | Тема 2. Численное решение СЛАУ | У1, У2, У3, У4, У01.1, У02.2, У05.4, У09.1, У09.2 | Лабораторная работа |
| 3 | Тема 3. Алгоритмы и методы поиска корней уравнения и решения нелинейных систем | У1, У2, У3, У4, У01.1, У02.2, У05.4, У09.1, У09.2 | Лабораторная работа |
| 4 | Тема 4. Методы аналитического представления таблично заданной функции | У1, У2, У3, У4, У01.1, У02.2, У05.4, У09.1, У09.2 | Лабораторная работа |
| 5 | Тема 5. Алгоритмы и методы численного интегрирования и дифференцирования | У1, У2, У3, У4, У01.1, У02.2, У05.4, У09.1, У09.2 | Лабораторная работа |
| 6 | Тема 6. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений | У1, У2, У3, У4, У01.1, У02.2, У05.4, У09.1, У09.2 | Лабораторная работа |

4.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется по завершении изучения дисциплины и позволяет определить качество и уровень ее освоения.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине «Численные методы» - дифференцированный зачет.

| Результаты обучения | Оценочные средства для промежуточной аттестации |
|------------------------------------|---|
| 31, 32, 301.3, 301.7, 301.8, 302.2 | <p>Приближенным числом a называют число, незначительно отличающиеся от</p> <ul style="list-style-type: none"> a) точного A b) неточного A c) среднего A d) точного не известного e) приближительного A <p>a называется приближенным значением A по недостатку, если</p> <ul style="list-style-type: none"> a) $a < A$ b) $a > A$ c) $a = A$ |

| Результаты обучения | Оценочные средства для промежуточной аттестации |
|---------------------|---|
| | <p>d) $a \geq A$ e) $a \leq A$</p> <p>a называется приближенным значением числа A по избытку, если</p> <p>a) $a > A$ b) $a < A$ c) $a = A$ d) $a \geq A$ e) $a \leq A$</p> <p>Под ошибкой или погрешностью Δa приближенного числа a обычно понимается разность между соответствующим точным числом A и данным приближением, т.е.</p> <p>a) $\Delta a = A - a$ b) $\Delta a = A + a$ c) $\Delta a = A/a$ d) $a = \Delta a - A$ e) $A = \Delta a + A$</p> <p>Абсолютная погрешность приближенного числа</p> <p>a) $\Delta = \Delta a$ b) $\Delta a = a$ c) $\Delta = a$ d) $A = \Delta a$ e) $\Delta a = \Delta b$</p> <p>Абсолютная погрешность</p> <p>a) $\Delta = A - a$ b) $\Delta A = a$ c) $\Delta = B - a$ d) $a = A + a$ e) $\Delta a = A + b$</p> <p>Предельную абсолютную погрешность вводят если</p> <p>a) число A не известно b) число a не известно c) Δ не известно d) $A - a$ не известно e) не известно B</p> <p>Предельная абсолютная погрешность</p> <p>a) Δa b) Δb c) ΔA d) A e) A</p> <p>Определить предельную абсолютную погрешность числа $a = 3,14$, заменяющего число π</p> <p>a) 0,002</p> |

| Результаты обучения | Оценочные средства для промежуточной аттестации |
|---------------------|--|
| | <p>b) 0,001 c) 3,141 d) 0,2 e) 0,003</p> <p>Относительная погрешность a) $\sigma = \Delta/ A$ b) $\sigma = \Delta$ c) $\sigma = \Delta/v$ d) $\sigma = c/a$ e) $\sigma = a - A$</p> <p>Погрешность, связанная с самой постановкой математической задачи a) погрешность задачи b) погрешность метода c) остаточная погрешность d) погрешность действия e) начальная</p> <p>Погрешности, связанная с наличием бесконечных процессов в математическом анализе a) остаточная погрешность b) абсолютная c) относительная d) погрешность условия e) начальная погрешность</p> <p>Погрешности, связанные с наличием в математических формулах, числовых параметров a) начальном b) конечной c) абсолютной d) относительной e) остаточной</p> <p>Погрешности, связанные с системой счисления a) погрешность округления b) погрешность действий c) погрешности задач d) остаточная погрешность e) относительная погрешность</p> <p>Округлить число $\pi = 3,1415926535\dots$ до пяти значащих цифр a) 3,1416 b) 3,1425 c) 3,142 d) 3,14 e) 0,1415</p> <p>Абсолютная погрешность при округлении числа π до трёх значащих</p> |

| Результаты обучения | Оценочные средства для промежуточной аттестации |
|---------------------|--|
| | <p>цифр a) $0,5 \cdot 10^{-2}$ b) $0,5 \cdot 10^{-3}$ c) $0,5 \cdot 10^{-4}$ d) $0,5 \cdot 10^{-1}$ e) 0,5</p> <p>Числовой ряд названия сходящимся, если a) существует предел последовательности его частных сумм b) можно найти сумму ряда c) существует последовательность d) частные суммы равны нулю e) существует предел разности</p> <p>С помощью этого метода число верных цифр примерно удваивается на каждом этапе по сравнению с первоначальным количеством a) процесс Герона b) формула Тейлора c) формула Маклорена d) метод Крамера e) процесс Даломбера</p> <p>Методом половинного деления уточнить корень уравнения $x^4 + 2x^3 - x - 1 = 0$ a) 0,867 b) 0,234 c) 0,2 d) 0,43 e) 0,861</p> <p>Используя метод хорд найти положительный корень уравнения $x^4 - 0,2x^2 - 0,2x - 1,2 = 0$ a) 1,198+0,0020 b) 1,16+0,02 c) 2+0,1 d) 3,98+0,001 e) 4,2+0,0001</p> <p>Вычислить методом Ньютона отрицательный корень уравнения $x^4 - 3x^2 + 75x - 10000 = 0$ a) -10,261 b) -10,31 c) -5,6 d) -3,2 e) -0,44</p> <p>Используя комбинированный метод вычислить с точностью до 0,005 единственный положительный корень уравнения a) 1,04478 b) 1,046</p> |

| Результаты обучения | Оценочные средства для промежуточной аттестации |
|---------------------|--|
| | <p>c) 2,04802 d) 3,45456 e) 802486</p> <p>Найти действительные корни уравнения $x - \sin x = 0,25$ a) 1,17 b) 1,23 c) 2,45 d) 4,8 e) 5,63</p> <p>Определить число положительных и число отрицательных корней уравнения $x^4 - 4x + 1 = 0$ a) 2 и 0 b) 3 и 2 c) 0 и 4 d) 0 и 1 e) 0 и 4</p> <p>Определить нижнее число и верхнее число перемен знаков в системе 1, 0, 0, -3, 1. a) 2 и 4 b) 3 и 1 c) 0 и 4 d) 0 и 5 e) 3 и 2</p> <p>Определить состав корней уравнения $x^4 + 8x^3 - 12x^2 + 104x - 20 = 0$ a) один положительный и один отрицательный b) нет ни одного корня c) невозможно найти число корней d) уравнение не имеет положительных корней e) два отрицательных корня</p> <p>Две матрицы одного и того же типа, имеющие одинаковое число строк и столбцов, и соответствующие элементы их равны, называют a) равными b) одинаковыми c) разными по рангу d) схожими e) транспонированными</p> <p>Укажите свойства суммы матриц $A + (B + C) = \dots$ a) $(A + B) + C$ b) $(B + A) * C$ c) ABC d) $A + B + C * A$ e) $A * C + B * C$</p> |

| Результаты обучения | Оценочные средства для промежуточной аттестации |
|---------------------|--|
| | <p>Укажите название матрицы $-A=(-1)A$</p> <ul style="list-style-type: none"> a) противоположная b) обратная c) равная d) матрица не существует e) транспонированная <p>Заменяя в матрице типа $m \times n$ строки соответственно столбцами получим</p> <ul style="list-style-type: none"> a) транспонированную матрицу b) равную матрицу c) среднюю матрицу d) обратную матрицу e) квадратную матрицу <p>С какой матрицей совпадает дважды транспонированная матрица</p> <ul style="list-style-type: none"> a) с исходной b) с обратной c) с нулевой d) с единичной e) с квадратной <p>Нахождение обратной матрицы для данной называется</p> <ul style="list-style-type: none"> a) обращение данной матрицы b) транспонированием c) суммой матриц d) заменой строк и столбцов e) произведением матриц <p>Если элементы квадратной матрицы, стоящие выше (ниже) главной диагонали, равны нулю, то матрицу называют</p> <ul style="list-style-type: none"> a) треугольной b) нулевой c) диагональной d) такая матрица не существует e) единичной <p>Метод, представляющий собой конечные алгоритмы для вычисления корней системы</p> <ul style="list-style-type: none"> a) точный метод b) метод релаксации c) метод итерации d) приближенный метод e) относительный метод <p>Метод, позволяющий получить корни системы с заданной точностью путем сходящихся бесконечных процессов</p> <ul style="list-style-type: none"> a) итерационный метод b) точный метод c) приближенный метод |

| Результаты обучения | Оценочные средства для промежуточной аттестации |
|---------------------|---|
| | <p>d) относительный метод e) метод Зейделя</p> <p>Этот метод является наиболее распространенным приемом решения систем линейных уравнений, алгоритм последовательного исключения неизвестных</p> <p>a) метод Гаусса b) метод Крамера c) метод обратный матриц d) ведущий метод e) аналитический метод</p> <p>Целый однородный полином второй степени от n переменных называется</p> <p>a) квадратичной формой b) кубической формой c) прямоугольной формой d) треугольной формой e) матричной формой</p> <p>Квадратичная форма называется положительно (отрицательно) определенной, если она принимает положительные (отрицательные) значения, обращаясь в нуль лишь при</p> <p>a) $x_1=x_2=\dots=x_n=0$ b) $x_1+x_2+\dots+x_n=0$ c) $x_1x_2\dots x_n=0$ d) $a+b+c+\dots=0$ e) $x_1+x_2+\dots+x_n=5$</p> <p>Простейшая форма этого метода заключается в том, что на каждом шаге обращают в нуль максимальную по модулю невязку путем изменения значения соответствующей компоненты приближения</p> <p>a) метод ослабления b) итерационный метод c) метод обратных матриц d) ведущий метод e) метод Гаусса</p> <p>Как иначе называют метод бисекций?</p> <p>a) Метод половинного деления b) Метод хорд c) Метод пропорциональных частей d) Метод «начального отрезка» e) Метод коллокации</p> <p>Методы решения уравнений делятся на:</p> <p>a) Прямые и итеративные b) Прямые и косвенные c) Начальные и конечные d) Определенные и неопределенные</p> |

| Результаты обучения | Оценочные средства для промежуточной аттестации |
|---------------------|---|
| | <p>е) Простые и сложные</p> <p>Кто опубликовал формулу для решения кубического уравнения?</p> <p>а) Кардано б) Галуа с) Абеле д) Дарбу е) Фредгольм</p> <p>Основная теорема алгебры:</p> <p>а) Уравнение вида $a_0x^n + a_1x^{n-1} + \dots + a_{n-1}x + a_n=0$ имеет ровно n корней, вещественных или комплексных, если k-кратный корень считать за k корней б) Если функция $f(x)$ определена и непрерывна на отрезке $[\alpha; b]$ и принимает на его концах значения разных знаков, то на $[\alpha; b]$ содержится, по меньшей мере, один корень уравнения $f(x)=0$ с) Если функция $f(x)$ монотонна на отрезке $[\alpha; b]$, то она интегрируема на этом отрезке д) Если функция $f(x)$ монотонна на отрезке $[\alpha; b]$, то она дифференцируема на этом отрезке е) Определитель $D= a_{ij}$ n-го порядка равен сумме произведений элементов какой-либо строки (столбца) на их алгебраические дополнения</p> <p>Отделение корней можно выполнить двумя способами:</p> <p>а) аналитическим и графическим б) приближением и отделением с) аналитическим и систематическим д) систематическим и графическим е) приближением последовательным и параллельным</p> <p>Укажите первую теорему Больцано-Коши:</p> <p>а) Если функция $f(x)$ определена и непрерывна на отрезке $[\alpha; b]$ и принимает на его концах значения разных знаков, то на $[\alpha; b]$ содержится, по меньшей мере, один корень уравнения $f(x)=0$ б) Уравнение вида $a_0x^n + a_1x^{n-1} + \dots + a_{n-1}x + a_n=0$ имеет ровно n корней, вещественных или комплексных, если k-кратный корень считать за k корней с) Если функция $f(x)$ монотонна на отрезке $[\alpha; b]$, то она интегрируема на этом отрезке д) Если функция $f(x)$ монотонна на отрезке $[\alpha; b]$, то она дифференцируема на этом отрезке е) Определитель $D= a_{ij}$ n-го порядка равен сумме произведений элементов какой-либо строки (столбца) на их алгебраические дополнения</p> <p>Отделим корни уравнения $x^3 - 2x - 3=0$</p> <p>а) Единственный корень расположен между $\sqrt[2]{3}$ и ∞ б) Корней нет с) Один из корней находится на отрезке $[1, 2]$</p> |

| Результаты обучения | Оценочные средства для промежуточной аттестации |
|---------------------|--|
| | <p>d) Один из корней находится на отрезке $[-1,2]$ e) Единственный корень расположен между $\sqrt{1/8}$ и $\sqrt{3/8}$</p> <p>При контроле решения алгебраического уравнения может быть полезна:</p> <p>a) Теорема Виета b) Теорема Ньютона c) Теорема Перрона d) Теорема Штурма e) Теорема Бюдана-Фурье</p> <p>Итерация <i>iteratio</i> в переводе с латинского:</p> <p>a) повторение b) замещение c) возвращение d) умножение e) удаление</p> <p>Укажите рекуррентную формулу метода простой итерации:</p> <p>a) $x_{n+1}=\varphi(x_n)$ b) $x=\varphi$ c) $x=C$ d) $x_{n+1}=\psi(x_n)+\varphi(x_n)$ e) $x_{n-1}=\psi(x_n)-\varphi(x_n)$</p> <p>От латинского слова <i>resurgens</i>:</p> <p>a) возвращающийся b) меняющийся c) повторяющийся d) заменяющийся e) приближающийся</p> <p>Последовательность, удовлетворяющая условию Коши, называется:</p> <p>a) фундаментальной последовательностью b) рекуррентной последовательностью c) итеративной последовательностью d) двусторонней последовательностью e) односторонней последовательностью</p> <p>Метод хорд-</p> <p>a) Частный случай метода итераций b) Частный случай метода коллокации c) Частный случай метода прогонки d) Частный случай метода квадратных корней e) Частный случай метода Гаусса</p> <p>Свойство самоисправляемости:</p> <p>a) Усиливает надежность метода b) Не влияет на конечный результат c) Влияет на конечный результат</p> |

| Результаты обучения | Оценочные средства для промежуточной аттестации |
|---------------------|---|
| | <p>d) Не учитывается e) Считается ошибочным</p> <p>Как иначе называют метод Ньютона? a) Метод касательных b) Метод коллокации c) Метод прогонки d) Метод итераций e) Метод хорд</p> <p>Как иначе называют метод хорд? a) Метод пропорциональных частей b) Метод касательных c) Метод коллокации d) Метод бисекций e) Метод квадратных корней</p> <p>Метод хорд имеет еще одно имя: a) Метод пропорциональных частей b) Метод касательных c) Метод бисекций d) Метод коллокации e) Метод прогонки</p> <p>Что общего у метода хорд и метода итераций? a) Общая скорость и свойство самоисправляемости b) Свойство самоисправляемости c) Общая скорость d) Легкость при решении e) Требуется нахождение производной</p> <p>Метод Ньютона- a) обладает свойством самоисправляемости и имеет высокую скорость сходимости b) дает большой выигрыш во времени c) занимает очень много времени d) предельно прост e) надежен</p> <p>Методом хорд уточнить корень уравнения $x^3 - 2x - 3 = 0$, $\xi \in [1; 2]$; $\varepsilon = 10^{-3}$ a) $\xi = 1.8933 \pm 0.0001$ b) $\xi = 0.0001 \pm 1$ c) $\xi = 0.0033 \pm 0.0001$ d) $\xi = \pm 1$ e) $\xi = \pm 3.3$</p> <p>Если точка движется равномерно $v(t) = v = \text{const}$, то ответ готов: a) $S = v(T_2 - T_1)$ b) $S = 0$</p> |

| Результаты обучения | Оценочные средства для промежуточной аттестации |
|---------------------|---|
| | <p>c) $v = v_0 + at$ d) $v = s/t$ e) $S = v_0t + at^2/2$</p> <p>Предел суммы $S \approx v(\tau_1)\Delta t_1 + v(\tau_2)\Delta t_2 + \dots + v(\tau_n)\Delta t_n$ называется: a) Определенным интегралом b) Неопределенным интегралом c) Рекуррентной формулой d) Формулой численного дифференцирования e) Схемой Халецкого</p> <p>Все методы вычисления интегралов делятся на: a) Точные и приближенные b) Прямые и итеративные c) Прямые и косвенные d) Аналитические и графические e) Приближенные и систематические</p> <p>Точный метод вычисления интегралов был предложен: a) Ньютоном и Лейбницем b) Ньютоном и Гауссом c) Гауссом и Стирлингом d) Вольтерром e) Гауссом и Крамером</p> <p>Геометрически нижняя сумма Дарбу равна: a) Площади ступенчатого многоугольника, содержащегося в криволинейной трапеции b) Площади ступенчатого многоугольника, содержащего внутри себя криволинейную трапецию c) Площади прямоугольного параллелепипеда d) Площади ступенчатого шестиугольника e) Площади ступенчатого прямоугольника</p> <p>Геометрически верхняя сумма Дарбу равна: a) Площади ступенчатого многоугольника, содержащего внутри себя криволинейную трапецию b) Площади ступенчатого многоугольника, содержащегося в криволинейной трапеции c) Площади прямоугольного параллелепипеда d) Площади ступенчатого шестиугольника e) Площади ступенчатого прямоугольника</p> <p>Приближенные методы вычисления интегралов можно разделить на 2 группы: a) аналитические и численные b) аналитические и графические c) систематические и численные d) систематические и случайные e) приближенные и неприближенные</p> |

Критерии оценки дифференцированного зачета

–«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко, по результатам итогового теста набрано не менее 85% правильных ответов.

–«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками, по результатам итогового теста набрано 70-84% правильных ответов.

–«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 по результатам итогового теста набрано 50-69% правильных ответов.

–«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, по результатам итогового теста набрано менее 49% правильных ответов.

ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ




| Разделы/темы | Темы лабораторных занятий | Количество часов | Требования ФГОС СПО (уметь) |
|--|--|------------------|--|
| Тема 1. Основные понятия теории погрешностей вычислений. | Лабораторная работа №1 «Решение простейших задач на вычисление погрешностей» | 2 | У2, У3, У4, У01.1, У02.2, У05.4, У09.1, У09.2, У10.4 |
| Тема 2. Численное решение СЛАУ | Лабораторная работа №2 «Решение систем линейных уравнений» | 6 | У1, У2, У3, У4, У01.1, У02.2, У05.4, У09.1, У09.2 |
| Тема 3. Алгоритмы и методы поиска корней уравнения и решения нелинейных систем | Лабораторная работа №3 «Решение алгебраических и трансцендентных уравнений» | 6 | У1, У2, У3, У4, У01.1, У02.2, У05.4, У09.1, У09.2 |
| Тема 4. Методы аналитического представления таблично заданной функции | Лабораторная работа №4 «Интерполирование функции». | 4 | У1, У2, У3, У4, У01.1, У02.2, У05.4, У09.1, У09.2 |
| Тема 5. Алгоритмы и методы численного интегрирования и дифференцирования | Лабораторная работа №5 «Численное интегрирование и дифференцирование». | 4 | У1, У2, У3, У4, У01.1, У02.2, У05.4, У09.1, У09.2 |
| Тема 6. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений | Лабораторная работа №6 «Численное решение дифференциальных уравнений». | 2 | У1, У2, У3, У4, У01.1, У02.2, У05.4, У09.1, У09.2 |
| ИТОГО | | 24 | |


ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ МАРШРУТ

| Контрольная точка | Раздел/тема | Формируемые компетенции (ОК, ПК, У, З) | Оценочные средства | |
|-------------------|--|---|--|----------------------------|
| №1 | Тема 1. Основные понятия теории погрешностей вычислений. | ОК 1, 2, 4, 5, 9, 10, ПК 1.1, 1.2, 1.5, ПК 11.1. У3, У4, У01.1, У02.2, У05.4, У09.1, У09.2 31, 301.3, 302.2, 309.2, 310.5 | Лабораторная работа №1 «Решение простейших задач на вычисление погрешностей» | Защита лабораторной работы |
| №2 | Тема 2. Численное решение СЛАУ | ОК 1, 2, 4, 5, 9, 10, ПК 1.1, 1.2, 1.5, ПК 11.1. У1, У2, У3, У4, У01.1, У02.2, У05.4, У09.1, У09.2 31, 32, 301.3, 302.2, 309.2, 310.5 | Лабораторная работа №2 «Решение систем линейных уравнений» | Защита лабораторной работы |
| №3 | Тема 3. Алгоритмы и методы поиска корней уравнения и решения нелинейных систем | ОК 1, 2, 4, 5, 9, 10, ПК 1.1, 1.2, 1.5, ПК 11.1. У1, У2, У3, У4, У01.1, У02.2, У05.4, У09.1, У09.2 31, 32, 301.3, 302.2, 309.2, 310.5 | Лабораторная работа №3 «Решение алгебраических и трансцендентных уравнений» | Защита лабораторной работы |
| №4 | Тема 4. Методы аналитического представления таблично заданной функции | ОК 1, 2, 4, 5, 9, 10, ПК 1.1, 1.2, 1.5, ПК 11.1. У1, У2, У3, У4, У01.1, У02.2, У05.4, У09.1, У09.2 31, 32, 301.3, 302.2, 309.2, 310.5 | Лабораторная работа №4 «Интерполирование функции». | Защита лабораторной работы |
| №5 | Тема 5. Алгоритмы и методы численного интегрирования и дифференцирования | ОК 1, 2, 4, 5, 9, 10, ПК 1.1, 1.2, 1.5, ПК 11.1. У1, У2, У3, У4, У01.1, У02.2, У05.4, У09.1, У09.2 31, 32, 301.3, 302.2, 309.2, 310.5 | Лабораторная работа №5 «Численное интегрирование и дифференцирование» . | Защита лабораторной работы |
| №6 | Тема 6. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений | ОК 1, 2, 4, 5, 9, 10, ПК 1.1, 1.2, 1.5, ПК 11.1. У1, У2, У3, У4, У01.1, У02.2, У05.4, У09.1, У09.2 31, 32, 301.3, 302.2, | Лабораторная работа №6 «Численное решение дифференциальных уравнений». | Защита лабораторной работы |

| Контрольная точка | Раздел/тема | Формируемые компетенции (ОК, ПК, У, З) | Оценочные средства | |
|---------------------------------|--------------------------|--|----------------------|--|
| | | 309.2, 310.5 | | |
| Промежуточная аттестация | Дифференцированный зачет | | Итоговый тест | Итоги тестирования Выполненное практическое задание |


ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ

| № п/п | Раздел рабочей программы | Краткое содержание изменения/дополнения | Дата, № протокола заседания ПК/ПЦК | Подпись председателя ПК/ПЦК |
|-------|---|---|------------------------------------|---|
| | | Рабочая программа учебной дисциплины «Численные методы» актуализирована. В рабочую программу внесены следующие изменения: | | |
| 1 | 3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы | В связи с обновлением платформы электронной библиотечной системы «Знаниум» в текст раздела 3.2 Рабочей программы включены обновленные режимы доступа на информационные источники. | 11.09.2019 г. Протокол № 1 |  |
| 2 | 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ | В связи с обновлением материально-технического обеспечения п. Материально-техническое обеспечение читать в новой редакции: Кабинет Математических дисциплин; Учебная аудитория для проведения учебных занятий, лабораторных занятий, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы. Рабочее место преподавателя: персональный компьютер, проектор, экран; рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель; Персональные компьютеры; | 16.09.2020 г. Протокол № 1 |  |
| 3 | 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ | В связи с заключением контрактов со сторонними электронными библиотечными системами ЭБС ЗНАНИУМ (Контракт № К-60-20 от 13.08.2020 г. ООО «ЗНАНИУМ», 01.09.2020 г. по 31.08.2021 г.) п. Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы читать в новой редакции: Основная литература 1. Колдаев, В. Д. Численные методы и программирование [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Д. Колдаев ; под ред. проф. Л.Г. Гагариной. — Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2018. | 16.09.2020 г. Протокол № 1 |  |

| | | | | |
|---|---|---|-------------------------------|---|
| | | <p>— 336 с. — (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: https://znanium.com/read?id=309203 – Загл. с экрана.</p> <p>2. Пантелеев, А. В. Численные методы. Практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Пантелеев, И. А. Кудрявцева. — Москва : ИНФРА-М, 2017. — 512 с. — Режим доступа: https://znanium.com/read?id=11529 – Загл. с экрана.</p> <p>Дополнительная литература</p> <p>1. Гулин, А. В. Введение в численные методы в задачах и упражнениях [Электронный ресурс] : учебное пособие / Гулин А.В., Мажорова О. С., Морозова В. А. - Москва : АРГАМАК-МЕДИА, НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 368 с. - (Прикладная математика, информатика, информ. технологии). - Режим доступа: https://znanium.com/read?id=342122 – Загл. с экрана.</p> <p>2. Савенкова, Н. П. Численные методы в математическом моделировании [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. П. Савенкова, О. Г. Проворова, А. Ю. Мокин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2017. — 176 с. — Режим доступа: https://znanium.com/read?id=81564 – Загл. с экрана.</p> | | |
| 4 | 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ | <p>В связи с обновлением материально-технического обеспечения п. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы читать в новой редакции:</p> <p>MS Windows (подписка Imagine Premium) договор Д-1227-18 от 08.10.2018, срок действия: 11.10.2021;</p> <p>Calculate Linux Desktop свободно распространяемое ПО (https://www.calculate-linux.org/ru/), срок действия: бессрочно;</p> <p>MS Office №135 от 17.09.2007, срок действия: бессрочно;</p> <p>7 Zip свободно распространяемое (https://www.7-zip.org/), срок</p> | 16.09.2020 г. Протокол № 1 |  |

| | | | | |
|--|--|---|--|--|
| | | действия: бессрочно; Mathcad Education - University Edition (200 pack) договор Д-1662-13 от 22.11.2013, срок действия: бессрочно | | |
| | | | | |
| | | | | |

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ

| № п/п | Раздел рабочей программы | Краткое содержание изменения/дополнения | Дата, № протокола заседания ПК | Подпись председателя ПК |
|-------|---|--|--------------------------------|---|
| | | Рабочая программа учебной дисциплины « Численные методы » актуализирована. В рабочую программу внесены следующие изменения: | | |
| | 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | <p>В связи с заключением контрактов со сторонними электронными библиотечными системами ЭБ Академия К-27-ZNANIUM.com К-44-21 от 12.07.2021 г. ООО Знаниум с 01.09.2021 по 31.08.2022 г.</p> <p>п. Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы читать в новой редакции:</p> <p style="text-align: center;">. Основная литература</p> <p>1. Колдаев, В. Д. Численные методы и программирование [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Д. Колдаев ; под ред. проф. Л.Г. Гагариной. — Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2018. — 336 с. — (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: https://znanium.com/read?id=309203 – Загл. с экрана.</p> <p>2. Пантелеев, А. В. Численные методы. Практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Пантелеев, И. А. Кудрявцева. — Москва : ИНФРА-М, 2017. — 512 с. — Режим доступа: https://znanium.com/read?id=11529 – Загл. с экрана.</p> <p style="text-align: center;">Дополнительная литература</p> <p>1. Гулин, А. В. Введение в численные методы в задачах и упражнениях [Электронный ресурс] : учебное пособие / Гулин А.В., Мажорова О. С., Морозова В. А. - Москва : АРГАМАК-МЕДИА, НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 368 с. - (Прикладная математика, информатика, информ. технологии). - Режим доступа: https://znanium.com/read?id=342122 – Загл. с экрана.</p> <p>2. Савенкова, Н. П. Численные методы в математическом моделировании [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. П. Савенкова, О. Г. Проворова, А. Ю. Мокин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2017. — 176 с. — Режим доступа: https://znanium.com/read?id=81564 – Загл. с экрана.</p> | 08.09.2021 г. Протокол № 1 |  |
| | | | | |
| | | | | |