

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»
Новотроицкий филиал**

Аннотация рабочей программы дисциплины

Численные методы

Закреплена за подразделением Кафедра электроэнергетики и электротехники (Новотроицкий филиал)

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

Профиль

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144

в том числе:

аудиторные занятия 68

самостоятельная работа 76

Формы контроля в семестрах:
зачет с оценкой 5

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>) | 5 (3.1) | | Итого | |
|--|---------|-----|-------|-----|
| | 18 | | | |
| Неделя | | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 34 | 34 | 34 | 34 |
| Лабораторные | 17 | 17 | 17 | 17 |
| Практические | 17 | 17 | 17 | 17 |
| В том числе инт. | 23 | 23 | 23 | 23 |
| Итого ауд. | 68 | 68 | 68 | 68 |
| Контактная работа | 68 | 68 | 68 | 68 |
| Сам. работа | 76 | 76 | 76 | 76 |
| Итого | 144 | 144 | 144 | 144 |

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

| | |
|-----|--|
| 1.1 | Цели освоения дисциплины: формирование у студентов достаточных теоретических знаний и практических навыков по использованию методов вычислительной математики в профессиональной деятельности. |
| 1.2 | Задачи: |
| 1.3 | - изучить основные понятия и методы вычислительной математики; |
| 1.4 | - развить математическое и алгоритмическое мышление обучающихся; |
| 1.5 | - сформировать навыки естественного применения формальных методов вычислительной математики, связанных с разработкой и эксплуатацией средств вычислительной техники. |

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| | | |
|------------|---|------------|
| Блок ОП: | | Б1.В.ДВ.04 |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: | |
| 2.1.1 | Теория систем и системный анализ | |
| 2.1.2 | Экология | |
| 2.1.3 | Языки программирования | |
| 2.1.4 | Информационные системы и технологии | |
| 2.1.5 | Математика | |
| 2.1.6 | Физика | |
| 2.1.7 | Химия | |
| 2.2 | Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: | |
| 2.2.1 | CASE-технологии | |
| 2.2.2 | Решение прикладных задач с использованием MATLAB | |
| 2.2.3 | Технические средства информационных систем | |
| 2.2.4 | Управление техническими системами | |
| 2.2.5 | Электротехника, электроника и схемотехника | |
| 2.2.6 | Защита информации | |
| 2.2.7 | Информационная безопасность | |
| 2.2.8 | Компьютерная графика | |
| 2.2.9 | Научно-исследовательская работа | |
| 2.2.10 | Экономика | |
| 2.2.11 | Интеллектуальные технологии в металлургии | |
| 2.2.12 | Интеллектуальные технологии в энергетике | |
| 2.2.13 | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы | |
| 2.2.14 | Преддипломная практика | |
| 2.2.15 | Средства информатизации в металлургии | |
| 2.2.16 | Средства информатизации в энергетике | |

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

| |
|--|
| ПК-1: Способен проектировать прикладные и информационные процессы в технических системах |
| Знать: |
| ПК-1-31 информационное обеспечение и принципы построения информационных систем управления технологическими процессами |
| УК-4: Исследования (способен: осуществлять поиск литературы, критически используя научные базы данных, профессиональные стандарты и регламенты, нормы безопасности и другие источники информации; осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации; осуществлять моделирование, анализ и экспериментальные исследования для решения проблем в профессиональной области) |
| Знать: |
| УК-4-31 историю развития, основные понятия, методы и приемы вычислительной математики, используемые при решении задач обработки информации с использованием ЭВМ |
| УК-6: Принятие решений (способен: определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; управлять своей профессиональной деятельностью или проектами в соответствующей профессиональной сфере, брать на себя ответственность за принятие решений) |

| |
|--|
| Знать: |
| УК-6-31 этапы решения прикладной задачи и классификацию ошибок, понятие приближенного числа, абсолютной и относительной погрешности. |
| ОПК-6: Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования |
| Знать: |
| ОПК-6-31 основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования |
| Уметь: |
| ОПК-6-У1 применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий |
| УК-6: Принятие решений (способен: определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; управлять своей профессиональной деятельностью или проектами в соответствующей профессиональной сфере, брать на себя ответственность за принятие решений) |
| Уметь: |
| УК-6-У1 выбирать оптимальные численные методы для решения поставленной задачи. |
| ПК-1: Способен проектировать прикладные и информационные процессы в технических системах |
| Уметь: |
| ПК-1-У1 использовать методы системного моделирования технологических процессов |
| УК-4: Исследования (способен: осуществлять поиск литературы, критически используя научные базы данных, профессиональные стандарты и регламенты, нормы безопасности и другие источники информации; осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации; осуществлять моделирование, анализ и экспериментальные исследования для решения проблем в профессиональной области) |
| Уметь: |
| УК-4-У1 применять в исследовательской и прикладной деятельности современный аппарат вычислительной математики |
| УК-6: Принятие решений (способен: определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; управлять своей профессиональной деятельностью или проектами в соответствующей профессиональной сфере, брать на себя ответственность за принятие решений) |
| Владеть: |
| УК-6-В1 навыками практической оценки точности результатов, полученных в ходе решения тех или иных вычислительных задач. |
| УК-4: Исследования (способен: осуществлять поиск литературы, критически используя научные базы данных, профессиональные стандарты и регламенты, нормы безопасности и другие источники информации; осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации; осуществлять моделирование, анализ и экспериментальные исследования для решения проблем в профессиональной области) |
| Владеть: |
| УК-4-В2 навыками проведения численных экспериментов в среде современных инструментальных средств программирования |
| ПК-1: Способен проектировать прикладные и информационные процессы в технических системах |
| Владеть: |
| ПК-1-В1 современными компьютерными методами математического моделирования технологических процессов |
| ОПК-6: Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования |
| Владеть: |
| ОПК-6-В1 навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий |
| УК-4: Исследования (способен: осуществлять поиск литературы, критически используя научные базы данных, профессиональные стандарты и регламенты, нормы безопасности и другие источники информации; осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации; осуществлять моделирование, анализ и экспериментальные исследования для решения проблем в профессиональной области) |
| Владеть: |
| УК-4-В1 методами вычислительной математики для разработки и анализа алгоритмов решения стандартных задач |

обработки информации

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Формируемые индикаторы компетенций | Литература и эл. ресурсы | Примечание | КМ | Выполняемые работы |
|-------------|--|----------------|-------|------------------------------------|--|------------|----|--------------------|
| | Раздел 1. Численные методы алгебры | | | | | | | |
| 1.1 | Методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Методы решения задач о собственных значениях и векторах матриц. Методы решения нелинейных уравнений. /Лек/ | 5 | 10 | | Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 | | | |
| 1.2 | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Приближенные значения чисел, их погрешности. Абсолютная, относительная погрешность. Формы записи приближенных чисел. Погрешности результатов действий над приближенными числами. /Ср/ | 5 | 18 | | Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 | | | |
| 1.3 | Решение систем алгебраических линейных уравнений. Точные и приближенные методы. Метод Гаусса. Метод Якоби. Метод Зейделя. Обращение матриц. Нахождение определителя матрицы. /Лаб/ | 5 | 6 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 | | | |
| 1.4 | Решение нелинейных уравнений. Метод половинного деления. Метод хорд и касательных. Комбинированный метод. Сравнение методов. /Пр/ | 5 | 6 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 | | | |
| | Раздел 2. Численные методы теории приближений | | | | | | | |
| 2.1 | Итерационные методы решения систем линейных уравнений. Линейное программирование. Методы решения нелинейных уравнений. Методы решения систем нелинейных уравнений. Интерполяция и экстраполяция. Интерполяционные многочлены. Конечноразностные интерполяционные формулы. Полиномы Лагранжа и Ньютона. Погрешность интерполяции. /Лек/ | 5 | 12 | | Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 | | | |

| | | | | | | | | |
|-----|---|---|----|--|---|--|--|--|
| 2.2 | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Интерполяционные сплайны и тригонометрическая интерполяция. Дискретное и быстрое преобразование Фурье. Сравнительная характеристика методов. /Ср/ | 5 | 18 | | Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 | | | |
| 2.3 | Решение задач нелинейной оптимизации. Операции над полиномами. /Лаб/ | 5 | 5 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 | | | |
| 2.4 | Методы функциональной интерполяции. Аппроксимация функций методом наименьших квадратов. Выдача заданий для контрольной работы. /Пр/ | 5 | 6 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 | | | |
| | Раздел 3. Обыкновенные дифференциальные уравнения | | | | | | | |
| 3.1 | Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Численные методы решения систем дифференциальных уравнений. Задача Коши. Разностные формулы. Методы Адамса. Формулы типа Рунге и Кутты. Численные методы решения краевых задач. Линейные краевые задачи. Прогонка. Нелинейные краевые задачи. Метод стрельбы. /Лек/ | 5 | 12 | | Л1.1Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 | | | |
| 3.2 | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Численные формулы дифференцирования. Остаточные члены простейших формул и их оценка. Методы Рунге практической оценки погрешностей. Сравнительная характеристика методов. Выполнение контрольной работы. Подготовка к зачету с оценкой. /Ср/ | 5 | 36 | | Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 | | | |
| 3.3 | Методы численного дифференцирования и интегрирования. Методы решения ОДУ первого порядка. Методы решения ОДУ второго порядка. /Лаб/ | 5 | 6 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 | | | |

| | | | | | | | | |
|-----|--|---|---|--|--|--|--|--|
| 3.4 | Методы решения краевых задач. Нелинейное и квадратичное программирование. /Пр/ | 5 | 5 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 | | | |
| 3.5 | Проведение зачета с оценкой /ЗачётСОц/ | 5 | 4 | | Э1 Э2 | | | |