



Негосударственное частное образовательное
учреждение высшего образования
«Технический университет УГМК»



29.06.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Численные методы

Закреплена за кафедрой **энергетики**
Учебный план 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Квалификация **бакалавр**
Форма обучения **заочная**
Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144
в том числе:
аудиторные занятия 24
самостоятельная работа 111
часов на контроль 9

Виды контроля на курсах:
экзамены 3

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2		3		Итого	
	УП	РП	УП	РП		
Лекции	4	4	4	4	8	8
Практические	8	8	8	8	16	16
Итого ауд.	12	12	12	12	24	24
Контактная работа	12	12	12	12	24	24
Сам. работа	24	24	87	87	111	111
Часы на контроль			9	9	9	9
Итого	36	36	108	108	144	144

Разработчик программы:

канд. техн. наук, доц. кафедры, Засыпкина С.А. _____

Рабочая программа дисциплины

Численные методы

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

утвержденного учёным советом вуза от 29.06.2021 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

энергетики

Протокол методического совета университета от 29.06.2021 г. № 7

Зав. кафедрой Федорова С.В., канд. техн. наук, доцент

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Освоение студентами численных методов решения математических задач, поиска оптимальных решений, решения задач аппроксимации;	
получение навыков определения круга задач, для которых применимы численные методы;	
освоение численных методов, применимых для решения задач математического моделирования;	
освоение специализированных математических программных продуктов.	
1.1 Задачи	
Формирование у обучающегося соответствующих компетенций.	
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.01
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Высшая математика
2.1.2	Материаловедение
2.1.3	Общая энергетика
2.1.4	Профилирующая практика
2.1.5	Физика
2.1.6	Учебная практика
2.1.7	Техническая механика
2.1.8	Экономическая теория
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Электрический привод
2.2.2	Инженерный эксперимент
2.2.3	Моделирование в технике
2.2.4	Электропривод в современных технологиях
2.2.5	Государственная итоговая аттестация
2.2.6	Преддипломная практика
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-2: Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	
ИОПК-2.3: Владеет навыками программирования, отладки и тестирования программ	
ИОПК-2.1: Демонстрирует знания алгоритмизации решения задач, языков программирования и программных средств	
ОПК-3: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	
ИОПК-3.4: Применяет математический аппарат численных методов	
ОПК-4: Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	
ИОПК-4.1: Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока	
ПК-1.2: Способен к выполнению мониторинга технического состояния оборудования подстанций	
ИПК-1.2.1: Знать:	
- Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей в части оборудования подстанций	
-Правила эксплуатации и организации ремонта электрических сетей	
-Методики определения параметров технического состояния оборудования и его оценки	
-Порядок и методы планирования работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанции	
-Нормы и требования, стандарты по испытаниям оборудования, пусконаладке	
-Методы анализа качественных показателей работы оборудования подстанции	
-Характерные признаки повреждений обслуживаемого оборудования	
В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен	
3.1	Знать:
3.1.1	Демонстрирует знания алгоритмизации решения задач, языков программирования и программных средств;
3.1.2	Методики определения параметров технического состояния оборудования и его оценки.

3.2	Уметь:							
3.2.1	Применяет методы алгоритмизации, языки и программные средства при решении задач профессиональной деятельности;							
3.2.2	Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока.							
3.3	Владеть:							
3.3.1	Применяет математический аппарат численных методов.							
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Вычислительные (численные) методы с использованием программных средств							
1.1	Предмет изучения дисциплины. Основные задачи. Элементы теории погрешностей. /Лек/	2	1	ИОПК-2.1 ИОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л 2.1 Л2.3 Л2.5	Э1 Э2 Э3	0	
1.2	Повторение материала лекции: Предмет изучения дисциплины. Основные задачи. Элементы теории погрешностей. /Ср/	2	1	ИОПК-2.1 ИОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л 2.1 Л2.3 Л2.5	Э1 Э2 Э3	0	
1.3	Погрешности арифметических операций и функций /Пр/	2	2	ИОПК-2.1 ИОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л 2.1 Л2.3 Л2.5	Э1 Э2 Э3	0	
1.4	Подготовка к практическому занятию: Погрешности арифметических операций и функций /Ср/	2	5	ИОПК-2.1 ИОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л 2.1 Л2.3 Л2.5	Э1 Э2 Э3	0	
1.5	Приближенное решение нелинейных уравнений. /Лек/	2	1	ИОПК-2.1 ИОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л 2.1 Л2.3 Л2.5	Э1 Э2 Э3	0	
1.6	Повторение материала лекции: Приближенное решение нелинейных уравнений. /Ср/	2	4	ИОПК-2.1 ИОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л 2.1 Л2.3 Л2.5	Э1 Э2 Э3	0	
1.7	Методы решения нелинейных уравнений с использованием программных средств /Пр/	2	1	ИОПК-2.1 ИОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л 2.1 Л2.3 Л2.5	Э1 Э2 Э3	0	
1.8	Подготовка к практическому занятию: Подготовка к практическому занятию: Методы решения нелинейных уравнений с использованием программных средств /Ср/	2	4	ИОПК-2.1 ИОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л 2.1 Л2.3 Л2.5	Э1 Э2 Э3	0	

1.9	Решение систем линейных уравнений. /Лек/	2	1	ИОПК-2.1 ИОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л 2.1 Л2.3 Л2.5	Э1 Э2 Э3	0	
1.10	Повторение материала лекции: Решение систем линейных уравнений. /Ср/	2	2	ИОПК-2.1 ИОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л 2.1 Л2.3 Л2.5	Э1 Э2 Э3	0	
1.11	Решение систем линейных уравнений с использованием программных средств /Пр/	2	2	ИОПК-2.1 ИОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л 2.1 Л2.3 Л2.5	Э1 Э2 Э3	0	
1.12	Подготовка к практическому занятию: Решение систем линейных уравнений с использованием программных средств /Ср/	2	2	ИОПК-2.1 ИОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л 2.1 Л2.3 Л2.5	Э1 Э2 Э3	0	
1.13	Интерполяция /Лек/	2	1	ИОПК-2.1 ИОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л 2.1 Л2.3 Л2.5	Э1 Э2 Э3	0	
1.14	Повторение материала лекции: Интерполяция /Ср/	2	2	ИОПК-2.1 ИОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л 2.1 Л2.3 Л2.5	Э1 Э2 Э3	0	
1.15	Интерполирование с использованием программных средств /Пр/	2	2	ИОПК-2.1 ИОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л 2.1 Л2.3 Л2.5	Э1 Э2 Э3	0	
1.16	Подготовка к практическому занятию: Интерполирование с использованием программных средств /Ср/	2	2	ИОПК-2.1 ИОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л 2.1 Л2.3 Л2.5	Э1 Э2 Э3	0	
1.17	Аппроксимация /Лек/	3	1	ИОПК-2.1 ИОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л 2.1 Л2.3 Л2.5	Э1 Э2 Э3	0	
1.18	Повторение материала лекции: Аппроксимация /Ср/	2	2	ИОПК-2.1 ИОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л 2.1 Л2.3 Л2.5	Э1 Э2 Э3	0	

1.19	Аппроксимирование с использованием программных средств /Пр/	2	1	ИОПК-2.1 ИОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л 2.1 Л2.3 Л2.5	Э1 Э2 Э3	0	
1.20	Подготовка к практическому занятию: Аппроксимирование с использованием программных средств /Ср/	3	8	ИОПК-2.1 ИОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л 2.1 Л2.3 Л2.5	Э1 Э2 Э3	0	
1.21	Решение систем нелинейных уравнений /Лек/	3	1	ИОПК-2.1 ИОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л 2.1 Л2.3 Л2.5	Э1 Э2 Э3	0	
1.22	Повторение материала лекции: Решение систем нелинейных уравнений /Ср/	3	8	ИОПК-2.1 ИОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л 2.1 Л2.3 Л2.5	Э1 Э2 Э3	0	
1.23	Решение систем нелинейных уравнений с использованием программных средств /Пр/	3	1	ИОПК-2.1 ИОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л 2.1 Л2.3 Л2.5	Э1 Э2 Э3	0	
1.24	Подготовка к практическому занятию: Решение систем нелинейных уравнений с использованием программных средств /Ср/	3	7	ИОПК-2.1 ИОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л 2.1 Л2.3 Л2.5	Э1 Э2 Э3	0	
1.25	Приближенное дифференцирование. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений /Лек/	3	1	ИОПК-2.1 ИОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л 2.1 Л2.3 Л2.5	Э1 Э2 Э3	0	
1.26	Повторение материала лекции: Приближенное дифференцирование. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений /Ср/	3	8	ИОПК-2.1 ИОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л 2.1 Л2.3 Л2.5	Э1 Э2 Э3	0	
1.27	Дифференцирование с использованием программных средств /Пр/	3	1	ИОПК-2.1 ИОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л 2.1 Л2.3 Л2.5	Э1 Э2 Э3	0	
1.28	Подготовка к практическому занятию: Дифференцирование с использованием программных средств /Ср/	3	8	ИОПК-2.1 ИОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л 2.1 Л2.3 Л2.5	Э1 Э2 Э3	0	

1.29	Приближенное интегрирование /Ср/	3	8	ИОПК-2.1 ИОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л 2.1 Л2.3 Л2.5	Э1 Э2 Э3	0	
1.30	Интегрирование с использованием программных средств /Пр/	3	1	ИОПК-2.1 ИОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л 2.1 Л2.3 Л2.5	Э1 Э2 Э3	0	
1.31	Подготовка к практическому занятию: Интегрирование с использованием программных средств /Ср/	3	6	ИОПК-2.1 ИОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л 2.1 Л2.3 Л2.5	Э1 Э2 Э3	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 2. Пакеты прикладных математических программ.							
2.1	Систем автоматизации математических расчетов MATLAB /Лек/	3	1	ИОПК-2.1 ИОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.2 Л2.4 Л2.5	Э1 Э2 Э3	0	
2.2	Повторение материала лекции: Систем автоматизации математических расчетов MATLAB /Ср/	3	6	ИОПК-2.1 ИОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.2 Л2.4 Л2.5	Э1 Э2 Э3	0	
2.3	Математические расчеты в MATLAB /Пр/	3	1	ИОПК-2.1 ИОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.2 Л2.4 Л2.5	Э1 Э2 Э3	0	
2.4	Подготовка к практическому занятию: Математические расчеты в MATLAB /Ср/	3	6	ИОПК-2.1 ИОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.2 Л2.4 Л2.5	Э1 Э2 Э3	0	
2.5	Систем автоматизации математических расчетов SCILAB /Ср/	3	6	ИОПК-2.1 ИОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.2 Л2.4 Л2.5	Э1 Э2 Э3	0	
2.6	Математические расчеты в SCILAB /Пр/	3	4	ИОПК-2.1 ИОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.2 Л2.4 Л2.5	Э1 Э2 Э3	0	

2.7	Подготовка к практическому занятию: Математические расчеты в SCILAB /Ср/	3	8	ИОПК-2.1 ИОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.2 Л2.4 Л2.5	Э1 Э2 Э3	0	
2.8	Подготовка к экзамену /Ср/	3	8	ИОПК-2.1 ИОПК-2.3	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.2 Л2.4 Л2.5	Э1 Э2 Э3	0	

4.1 Образовательные технологии

5. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Комплект оценочных средств

Комплект оценочных средств по дисциплине, состоящий из материалов для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, включая порядок проведения промежуточной аттестации, систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок представлен в КОС дисциплины.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л1.1	Формалев В. Ф., Ревизников Д. Л.	Численные методы: учебник	Москва: Физматлит, 2006	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69333
Л1.2	Диков А. В., Степанова С. В., Сугробов Г. В.	Математическое моделирование и численные методы: учебное пособие	Пенза: Пензенский государственный педагогический университет (ПГПУ), 2000	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=96973
Л1.3	Рябенский В. М., Солобуто Л. В., Черевко А. И., Лимонникова Е. В.	Практическая электротехника: основы электротехники с использованием MATLAB/Simulink: учебное пособие	Архангельск: Северный (Арктический) федеральный университет (САФУ), 2014	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436403
Л1.4	Плещинская И. Е., Титов А. Н., Бадертдинова Е. Р., Дуев С. И.	Интерактивные системы Scilab, Matlab, Mathcad: учебное пособие	Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2014	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428781

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л2.1	Хемминг Р. В., Гутер Р. С.	Численные методы: для научных работников и инженеров	Москва: Наука, 1972	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=456956
Л2.2	Потемкин В. Г.	MATLAB 6: среда проектирования инженерных приложений: практическое пособие	Москва: Диалог-МИФИ, 2002	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=136094
Л2.3	Мастяева И. Н.	Численные методы: учебно-практическое пособие: учебное пособие	Москва: Издательство МЭСИ, 2003	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90907

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л2.4	Щетинин Ю. И.	Анализ и обработка сигналов в среде MATLAB: учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229142
Л2.5	Мещеряков В. В.	Задачи по математике с MATLAB & Simulink: учебное пособие	Москва: Диалог-МИФИ, 2007	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89288

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Научная электронная библиотека «Elibrary»
Э2	Электронно - библиотечная система «Лань»
Э3	Университетская библиотека ONLINE

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	MathLab 2016
6.3.1.2	MathLab 2017
6.3.1.3	Microsoft Windows 7
6.3.1.4	Microsoft Windows
6.3.1.5	Microsoft Office (Access, Excel, Word, OneNote, Outlook, PowerPoint, Publisher, Skype for business)
6.3.1.6	Google Chrome
6.3.1.7	Mozilla Firefox
6.3.1.8	PTC Mathcad Prime 5
6.3.1.9	Foxit Reader
6.3.1.10	PTC Mathcad Prime 6
6.3.1.11	Scilab

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Консультант-плюс
6.3.2.2	Единое окно доступа к информационным ресурсам

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Ауд. №	Назначение	Оснащение
Компьютерная аудитория (209 НИЦ, 210 НИЦ, 308 НИЦ, 324)	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского, практического типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации с использованием учебных мест с компьютерами.	Учебные места с компьютерами. Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба, компьютер. Интерактивная доска с проектором. Потолочная поворотная камера. Документ-камера. Звуковая система. Компьютеры (моноблоки) с операционной системой Windows
411	Лаборатория Экономического анализа и планирования Лаборатория Экономики и менеджмента горного производства Учебная аудитория для проведения лекционных, семинарских и практических занятий по дисциплинам экономического цикла	Учебные места с компьютерами. Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба, компьютер. Интерактивная доска с проектором. Потолочная поворотная камера. Документ-камера. Звуковая система. Учебные места с компьютерами. Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба, компьютер. Проектор и моторизованный экран. Потолочная поворотная камера. Документ-камера. Звуковая система. Компьютеры (моноблоки) с операционной системой Windows

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Изучение рабочей программы дисциплины.
2. Посещение и конспектирование лекций.
3. Обязательная подготовка к практическим занятиям.
4. Изучение основной и дополнительной литературы, интернет-источников.
5. Выполнение всех видов самостоятельной работы.

Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.

Студентам рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы. Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети "Интернет" организован в читальном зале библиотеки со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.

Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы.

Задания и методические указания к выполнению практических работ составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины «Численные методы» и представлены в УМК дисциплины. Практические работы по дисциплине имеют целью под руководством преподавателя на практике закрепление, полученных на лекциях теоретических знаний.

Методические рекомендации к организации и выполнению самостоятельной работы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины «Численные методы» и представлены в УМК дисциплины.

Самостоятельная работа обучающихся включает выполнение контрольной работы, изучение теоретического курса и подготовку к экзамену. Самостоятельная работа обучающихся также включает все виды текущей аттестации.

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости программа дисциплины может быть адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимых специальных условий их обучения.

При наличии в группе студентов с ограниченными возможностями здоровья возможно использовать адаптивные технологии.

Для студентов с ограниченным слухом:

- использование разнообразных дидактических материалов (карточки, рисунки, письменное описание, схемы и т.п.) как помощь для понимания и решения поставленной задачи;
- использование видеоматериалов, которые дают возможность понять тему занятия и осуществить коммуникативные действия;
- выполнение проектных заданий по изучаемым темам.

Для студентов с ограниченным зрением:

- использование фильмов с возможностью восприятия на слух даваемой в них информации для последующего ее обсуждения;
- использование аудиоматериалов по изучаемым темам, имеющимся на кафедре;
- индивидуальное общение с преподавателем по изучаемому материалу;
- творческие задания по изучаемым темам или по личному желанию с учетом интересов обучаемого.