

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ


Проректор по УР
А.В. Бурмистров
« 22 » 11. 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ДВ.5.2 «Численные методы и основы программирования»
Направление подготовки: 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Профиль подготовки: «Электропривод и автоматика»
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очная
Институт, факультет: Институт управления, автоматизации и информационных технологий, факультет управления и автоматизации
Кафедра-разработчик рабочей программы: «Электропривода и электротехники»
Курс: второй; семестр: четвертый

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия	0	
Семинарские занятия	0	
Лабораторные занятия	36	1
Самостоятельная работа	54	1,5
Форма аттестации		зачет
Всего	108	3

Казань, 2017 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (Приказ Минобрнауки РФ от 03.09.2015 № 955) по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

По профилю «Электропривод и автоматика», на основании учебного плана, для набора обучающихся 2014, 2015, 2016, 2017 г.г.

Типовая программа по дисциплине отсутствует.

Разработчик программы:

Доцент



(подпись)

Цвенгер И.Г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭиЭ протокол № 2 от 24.10.2017 г.

Зав. кафедрой, профессор



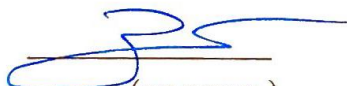
(подпись)

Макаров В.Г.

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии ФУА
от 21.11.2017 г. № 4

Председатель комиссии, профессор



(подпись)

Р.Н. Зарипов

Начальник УМЦ, доцент



(подпись)

Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Численные методы и основы программирования» являются:

а) формирование знаний в области информатики, вычислительной техники и математическом моделировании электромагнитных процессов;

б) обучение технологии получения теоретических знаний, которые могут быть использованы в инженерной деятельности при разработке электрических схем;

в) обучение способам применения и разработки математических моделей и численных методов при решении электротехнических и электромеханических задач с последующим их исследованием на специализированном программном обеспечении;

г) обучение основам использования численных методов при решении математических моделей электрических, магнитных и электромеханических процессов, протекающих в электрических цепях постоянного и переменного тока промышленного производства и потребления электроэнергии.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Численные методы и основы программирования» относится к вариативной части дисциплин ООП направления: «Электроэнергетика и электротехника».

Данная дисциплина изучается на втором курсе бакалаврами направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Для успешного освоения дисциплины «Численные методы и основы программирования» *бакалавр* должен освоить материал предшествующих дисциплин:

а) Математика;

б) Информатика,

в) Физика.

Дисциплина «Численные методы и основы программирования» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Моделирование в технике;
- б) Силовая электроника;
- в) Теоретические основы электротехники.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Численные методы и основы программирования» могут быть использованы при прохождении *преддипломной, производственной практик, выполнении выпускных квалификационных работ* и могут быть использованы в научно-исследовательской деятельности по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

1. ОПК-2 - способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач;

2. ОПК-3 - способность использовать методы анализа и моделирования электрических цепей;

3. ПК-6 - способность рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- а) основные принципы работы с программными пакетами на ЭВМ;
- б) основные принципы построения алгоритмов и написания программ;
- в) базовые операторы и функции языков программирования;
- г) численные методы используемые в решении математических моделей электромеханических процессов;

- д) основные принципы работы с программным обеспечением;
- е) базовые принципы построения электрических схем и их анализ.

2) Уметь:

- а) пользоваться ЭВМ и базовым программным обеспечением;
- б) составлять программы для решения конкретных учебных и производственных задач в соответствии со специальностью;
- в) анализировать алгоритмы решения задач и устранять имеющиеся в них ошибки.
- г) составлять имитационные модели для решения конкретных учебных и производственных задач в соответствии со специальностью;
- д) анализировать результаты моделирования электромагнитных схем.

3) Владеть:

- а) методами построения электрических схем;
- б) методами моделирования для решения учебных и производственных задач в соответствии со специальностью;
- в) методами оценки и обработки результатов экспериментальных измерений.

4. Структура и содержание дисциплины «Численные методы и основы программирования»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	
1	Точность, погрешность вычислений.	4	2	0	0	4	Тестирование
2	Поиск минимума и максимума функции одной и нескольких переменных.	4	1	0	5	6	Защит лабораторных работ, тестирование
3	Основы линейной и нелинейной алгебры и её применение в вычислениях.	4	1	0	0	6	Тестирование
4	Основы программирования в пакетах Mathcad, Turbo Pascal.	4	1	0	5	6	Защит лабораторных работ, тестирование
5	Методы обработки результатов измерений.	4	1	0	5	6	Защит лабораторных работ, тестирование
6	Методы решения систем нелинейных уравнений.	4	2	0	0	6	Тестирование
7	Обработка экспериментальных данных и программирование.	4	2	0	5	4	Защит лабораторных работ, тестирование
8	Численное дифференцирование и интегрирование с применением основ программирования.	4	2	0	5	4	Защит лабораторных работ, тестирование
9	Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений и систем уравнений.	4	2	0	5	4	Защит лабораторных работ, тестирование
10	Теоретические основы решения уравнений в частных производных.	4	2	0	0	4	Тестирование
11	Программное описание структуры электронных схем.	4	2	0	6	4	Защит лабораторных работ, тестирование
Всего			18	0	36	54	
Форма аттестации							Зачет

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Точность, погрешность вычислений.	2	Характеристики вычислений.	Базовые термины и методы оценки достоверности полученных результатов.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-6
2	Поиск минимума и максимума функции одной и нескольких переменных.	1	Нахождение экстремумов.	Особенности нахождения экстремумов одной и нескольких переменных.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-6
3	Основы линейной и нелинейной алгебры и её применение в вычислениях.	1	Линейная и нелинейная алгебра	Области применения линейной и нелинейной алгебры. Использование пакета MatLab.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-6
4	Основы программирования в пакетах Mathcad, Pascal.	1	Mathcad и Pascal	Основные принципы построения программ в пакетах Mathcad и Pascal	ОПК-2, ОПК-3, ПК-6
5	Методы обработки результатов измерений.	1	Обработка результатов измерений.	Методы обработки результатов измерений. Интерполяция, аппроксимация, сглаживание, статистическая обработка экспериментальных данных.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-6
6	Методы решения систем нелинейных уравнений.	2	Система нелинейных уравнений.	Методы решения систем нелинейных уравнений в MatLab, Mathcad и Pascal	ОПК-2, ОПК-3, ПК-6
7	Обработка экспериментальных данных и программирование.	2	Обработка данных.	Особенности программной обработки экспериментальных данных.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-6
8	Численное дифференцирование и интегрирование с применением основ программирования.	2	Нахождение производной и интеграла	Рассмотрение особенностей нахождения интеграла и производной в MatLab, Mathcad и Pascal	ОПК-2, ОПК-3, ПК-6
9	Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений и систем уравнений.	2	Решение систем дифференциальных уравнений	Особенности численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений и систем уравнений.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-6
10	Теоретические основы решения уравнений в частных производных.	2	Уравнения в частных производных	Базовые принципы и особенности решения уравнений в частных производных.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-6
11	Программное описание структуры электронных схем.	2	Использование языка Pspice.	Пример описания электронных схем с использованием синтаксиса Pspice	ОПК-2, ОПК-3, ПК-6
	ВСЕГО	18			

6. Содержание практических занятий

Практические занятия не предусмотрены учебным планом.

7. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные работы выполняются с целью освоение лекционного материала, касающегося моделирования технических устройств на базе теории

электрических цепей. Выработки бакалаврами определенных умений, связанных с созданием алгоритмов моделирования устройств. Выработки навыков, связанных с умением использовать систему PSpice для моделирования рабочих органов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лабораторного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
2	Поиск минимума и максимума функции одной и нескольких переменных.	5	Нахождение минимума и максимума функции одной переменной	Нахождение минимума и максимума функции одной переменной с использованием пакета MatLab..	ОПК-2, ОПК-3, ПК-6
4	Основы программирования в пакетах Mathcad, Pascal.	5	Резонанс напряжений. Решение задачи на Mathcad и Pascal	Получение результатов решения задачи резонанса напряжений с использованием Mathcad и Pascal.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-6
5	Методы обработки результатов измерений.	5	Интерполяция результатов измерений.	Интерполяция заданной серии данных с использованием пакета MatLab.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-6
7	Обработка экспериментальных данных и программирование.	5	Программная сортировка данных.	Изучение влияния шага интегрирования на погрешность расчетов процессов высокочастотных электронных схем.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-6
8	Численное дифференцирование и интегрирование с применением основ программирования.	5	Нахождение интеграла и производной функции.	Нахождение интеграла и производной функции с использованием пакетов MatLab и Mathcad.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-6
9	Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений и систем уравнений.	5	Решение системы дифференциальных уравнений	Решение системы дифференциальных уравнений на языке программирования MatLab.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-6
11	Программное описание структуры электронных схем.	6	Резонанс напряжений. Решение задачи на Pspice.	Описание цепи последовательного соединения RLC элементов на языке Pspice.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-6
Всего		36			

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Точность, погрешность вычислений.	4	Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к тестированию.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-6
2	Поиск минимума и максимума функции одной и нескольких переменных.	6	Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к тестированию.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-6
3	Основы линейной и нелинейной алгебры и её применение в вычислениях.	6	Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к тестированию.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-6
4	Основы программирования в пакетах Mathcad, Pascal.	6	Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к тестированию.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-6
5	Методы обработки результатов измерений.	6	Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к тестированию.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-6
6	Методы решения систем нелинейных уравнений.	6	Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к тестированию.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-6
7	Обработка экспериментальных данных и программирование.	4	Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к тестированию.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-6
8	Численное дифференцирование и интегрирование с применением основ программирования.	4	Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к тестированию.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-6
9	Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений и систем уравнений.	4	Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к тестированию.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-6
10	Теоретические основы решения уравнений в частных производных.	4	Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к тестированию.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-6
11	Программное описание структуры электронных схем.	4	Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к тестированию.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-6

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Численные методы и основы программирования» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля в соответствии с Положением о рейтинговой системе «КНИТУ».

Обучаемый должен быть аттестован в каждой контрольной точке оценивания. Согласно учебному плану по дисциплине «Численные методы и основы программирования» предусмотрен зачет.

Значения текущего рейтинга по дисциплине выставляются преподавателем при выполнении всех контрольных точек и заданий (исходя из минимальной оценки 60 баллов, максимальной 100 баллов).

Система рейтинга по дисциплине «Численные методы и основы программирования»

Оценочные средства	Количество контр. точек	Min, баллов	Max, баллов
Лабораторная работа	7	7x6=42	7x10=70
Тестирование	6	6x3=18	6x5=30
Зачет		60	100

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Численные методы и основы программирования» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Пименов, Владимир Германович. Численные методы в 2 ч. Ч. 1 : Учебное пособие / Пименов В.Г. — М. : Издательство Юрайт, 2017 .— 111	ЭБС «Юрайт» http://www.biblio-online.ru/book/E2DB1B52-AC50-4959-9E63-7FFE2239DC88 Доступ с любой точки интернета после регистрации по IP-адресам КНИТУ
2. Зенков, Андрей Вячеславович. Численные методы : Учебное пособие / Зенков А.В. — М. : Издательство Юрайт, 2017 .— 122	ЭБС «Юрайт» http://www.biblio-online.ru/book/A0618E47-9FBD-4007-ABB2-82606049E61D Доступ с любой точки интернета после регистрации по IP-адресам КНИТУ
3. Черпаков, Игорь Владимирович. Основы программирования : Учебник и практикум / Черпаков И.В. — М. : Издательство Юрайт, 2018 .— 219	ЭБС «Юрайт» http://www.biblio-online.ru/book/F79BE55A-C6F1-439D-9ED5-0D78A50B403F Доступ с любой точки интернета после регистрации по IP-адресам КНИТУ

11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Харитонов, Е.А. Основы программирования для студентов технологического профиля [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Казанский нац. исслед. технол. ун-т ; Е.А. Харитонов, А.К. Сафиуллина .— Казань : КНИТУ, 2014 .— 151 с. : ил. — Библиогр.: с.147-148 (18 назв.).	<i>В ЭБ УНИЦ</i> http://ft.kstu.ru/ft/Kharitonov-osnovy.pdf Доступ по IP-адресам КНИТУ
2. Окулов, С.М. Основы программирования / Окулов С.М. — Moscow : БИНОМ, 2015 .— Основы программирования [Электронный ресурс] / С.М. Окулов. - М. : БИНОМ, 2015. — ISBN 978-5-9963-2917-5 .	ЭБС «Консультант студента» http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996329175.html Доступ с любой точки интернета после регистрации по IP-адресам КНИТУ
3. Макарова Н.В. под ред., Нилова Ю.Н., Зеленина С.Б., Лебедева Е.В. Основы программирования. Учебник с практикумом (для СПО) .— Москва : КноРус, 2017 .— 451.	ЭБС «BOOK.ru» http://www.book.ru/book/920203 Доступ с любой точки интернета после регистрации по IP-адресам КНИТУ

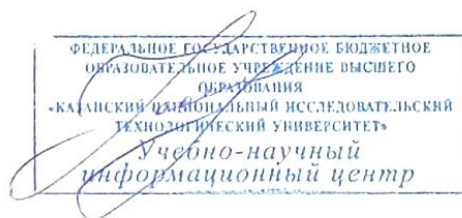
11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Численные методы и основы программирования» рекомендуется использование электронных источников информации:

1. ЭБС «Консультант студента» [http:// www.studentlibrary.ru/](http://www.studentlibrary.ru/)
2. ЭБС «Юрайт» <http://www.biblio-online.ru/>
3. ЭБС «BOOK.ru» <http://book.ru>
4. Электронный каталог УНИЦ <http://ruslan.kstu.ru/>

Согласовано:

Зав. сектором ОКУФ



12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины «Численные методы и основы программирования» на лекциях и лабораторных занятиях используются персональные компьютеры с выходом в Интернет, проектор, экран, пакеты ПО общего назначения Word, Excel, прикладные пакеты схемотехнического моделирования PSpice, Workbench, лаборатория электрических цепей и электрических машин, оснащенная современными компьютеризированными стендами, специализированное ПО (пакет программ для лабораторных стендов).

13. Образовательные технологии

Проведение занятий в интерактивной форме не предусмотрено.

При проведении лекций возможно использование формы – «проблемная лекция», «лекция-визуализация», практических занятий – «мозговой штурм», «групповое обсуждение», эвристическая беседа.

В рамках изучения дисциплины «Численные методы и основы программирования» применяются следующие современные образовательные технологии:

1. технология дифференцированного и проблемного обучения;
2. технология визуализации учебной информации (макеты натуральных образцов электротехнических устройств, раздаточные материалы);
3. информационные технологии (работа в среде программы “LTspice”, “Excel”, “Microsoft Power Point” при выполнении лабораторных работ, подготовке докладов, презентаций).

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине «Численные методы и основы программирования», направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профиль подготовки «Электропривод и автоматика» пересмотрена на заседании кафедры электропривода и электротехники

№ п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры № от 20)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника УМЦ
1	Протокол №1 от 03.09.2018	нет	нет	Цвенгер И.Г. 	Макаров В.Г. 	