

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Заболотный, Галина Владимировна

Должность: Директор филиала

Дата подписания: 29.05.2026 04:50:13

Уникальный программный ключ:

476db7d4accb36ef8130172be235477473d63457266ce26b7e9e40f733b8b08

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Самарский государственный технический университет»

(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор филиала ФГБОУ ВО
"СамГТУ" в г. Новокуйбышевске

_____ / Г.И. Заболотни

" ____ " _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.02.02 «Математическое моделирование в электроэнергетике и электротехнике»

Код и направление подготовки (специальность)	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль)	Электроэнергетика
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Заочная
Год начала подготовки	2026
Институт / факультет	Кафедры филиала ФГБОУ ВО "СамГТУ" в г. Новокуйбышевске
Выпускающая кафедра	кафедра "Электроэнергетика, электротехника и автоматизация технологических процессов" (НФ- ЭЭиАТП)
Кафедра-разработчик	кафедра "Электроэнергетика, электротехника и автоматизация технологических процессов" (НФ- ЭЭиАТП)
Объем дисциплины, ч. / з.е.	180 / 5
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Б1.О.02.02 «Математическое моделирование в электроэнергетике и электротехнике»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 144 от 28.02.2018 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Профессор, доктор физико-
математических наук,
профессор

(должность, степень, ученое звание)

А.И Жданов

(ФИО)

Заведующий кафедрой

А.А. Складчиков, кандидат
технических наук

(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета
факультета / института (или учебно-
методической комиссии)

Е.Т Демидова, кандидат
юридических наук, доцент

(ФИО, степень, ученое звание)

Руководитель образовательной
программы

А.А. Складчиков, кандидат
технических наук

(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	5
4.1 Содержание лекционных занятий	6
4.2 Содержание лабораторных занятий	6
4.3 Содержание практических занятий	6
4.4. Содержание самостоятельной работы	6
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)	9
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения	9
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем	9
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	10
9. Методические материалы	10
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)	12

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
Фундаментальная подготовка	ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.8 Применяет методы моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Владеть - способностью формулировки задач анализа, а также аналитических и численных методов решения уравнений ММ ЭЭС.
			Знать - требования, предъявляемые к математическим моделям (ММ), аспекты, уровни, и классы математических моделей технических объектов и систем; - основные приемы идентификации ММ различных уровней; - методику преобразования уравнений ММ в процессе получения рабочих программ анализа электроэнергетических систем (ЭЭС).
			Уметь формулировать требования к изучению процессов в ЭЭС на их математических моделях либо при постановке экспериментов; - применять методы получения ММ различных аспектов и уровней; - представлять результаты математического моделирования в презентабельном виде.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **базовая часть**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ОПК-3	Математика; Физика; Химия		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Учебная практика: профилирующая практика

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	5 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	8	8
Лекции	4	4
Практические занятия	4	4
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	163	163
выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых)	100	100
подготовка к зачету	63	63
Контроль	9	9
Итого: час	180	180
Итого: з.е.	5	5

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Теория математического моделирования	2	0	2	100	104
2	Моделирование в электроэнергетике и электротехнике	2	0	2	63	67
	Контроль	0	0	0	0	9
	Итого	4	0	4	163	180

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
5 семестр				
1	Теория математического моделирования	Общие вопросы теории моделирования	Основные понятия моделирования. Принципы системного подхода в моделировании систем. Классификация видов моделирования систем.	2
2	Моделирование в электроэнергетике и электротехнике	Методология математического моделирования.	Методология математического моделирования.	2
Итого за семестр:				4
Итого:				4

4.2 Содержание лабораторных занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
5 семестр				
1	Теория математического моделирования	Применение математического моделирования для решения электротехнических задач	Краткие теоретические сведения. Задание на выполнение. Вопросы.	2
2	Моделирование в электроэнергетике и электротехнике	Моделирование переходных и установившихся режимов в электрической цепи первого порядка	Краткие теоретические сведения. Задание на выполнение. Вопросы.	2
Итого за семестр:				4
Итого:				4

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
5 семестр			

<p>Теория математического моделирования</p>	<p>Ответы на вопросы по темам раздела</p>	<p>ВВЕДЕНИЕ В ТЕОРИЮ МОДЕЛИРОВАНИЯ. Общие вопросы теории моделирования. Основные понятия моделирования. Принципы системного подхода в моделировании систем. Классификация видов моделирования систем. Методология математического моделирования. Постановка задач оптимизации и методы поиска оптимальных решений. Общая постановка и классификация задач оптимизации. Классификация методов оптимизации. Детерминистские методы оптимизации. Стохастические методы оптимизации. Выбор метода решения задачи оптимального проектирования. Планирование машинных экспериментов с моделями систем. Методы планирования экспериментов. Стратегическое планирование машинных экспериментов с моделями. Tактическое планирование машинных экспериментов с моделями. Обработка и анализ результатов моделирования. Особенности фиксации и статистической обработки результатов моделирования систем на ЭВМ. Анализ и интерпретация результатов машинного моделирования. Обработка результатов машинного эксперимента при синтезе систем. Организация натурального эксперимента на действующих образцах и физических моделях. Методология экспериментальных исследований. Выбор и составление плана эксперимента. Планирование эксперимента для решения оптимизационных задач. Проведение натурального эксперимента с использованием современных средств исследований. Технические средства проведения натурального эксперимента. Общая характеристика технических средств. Технические средства от фирмы National Instruments. Классификация технических средств, в зависимости от типа объектов исследования. Программные средства от фирмы National Instruments.</p>	<p>100</p>
---	---	--	------------

<p>Моделирование в электроэнергетике и электротехнике</p>	<p>Ответы на вопросы по темам раздела</p>	<p>Общие сведения о моделировании электрических цепей. Краткий обзор и классификация моделирующих программ. Общие сведения о вычислителях моделирующих программ. Понятие о структурном моделировании. Методология математического моделирования цепей. Применение основных методов и их машинная реализация. Применение метода переменных состояния. Применение узлового анализа. Модели цепи в базисе расширенных узловых уравнений. Идеальные приемники электрической энергии. Идеальные источники электрической энергии. Управляемые источники электрической энергии. Идеальные электрические ключи. Многополюсник (макромодель). Моделирование динамических цепей активными RC- цепями. Формирование уравнений для построения модели RC-цпи. Построение модели RC-цпи. Исследование модели в частотной и временной области. Математическое моделирование режимов силовых цепей ЭТУ. Особенности компенсации реактивной мощности ЭТУ. Построение математических моделей силовых цепей. Моделирование динамических режимов силовых цепей ЭТУ. Моделирование установившихся режимов силовых цепей ЭТУ. Структурное моделирование в электрических цепях. Описание структурного метода. Методы синтеза динамических моделей цепей. Моделирование электрических цепей. Основы моделирования электрических аппаратов. Основные сведения. Моделирование электромагнита с учетом насыщения магнитной цепи. Моделирование электромагнита с учетом изменения геометрии магнитной цепи. Уточненная модель электромагнита с учетом изменения геометрии и насыщения магнитной цепи. Моделирование электромеханических преобразователей. Моделирование двигателя постоянного тока с независимым возбуждением. Расчет и построение характеристик двигателей постоянного тока независимого (параллельного) возбуждения (ДГПТ НВ). Моделирование линейных электродвигателей импульсного действия в составе магнитоимпульсных устройств. Обзор типов импульсных устройств. Принцип действия магнитоимпульсного устройства (МИУ). Индукционно-динамический двигатель. Электромагнитный двигатель. Описание лабораторных двигателей МИУ. Моделирование ЛЭИД в составе МИУ в приложении Simulink к пакету Matlab. Исследование процессов МГД перемешивания расплавов в миксерах и транспортных ковшах. Краткий обзор численных методов. Методы и средства математического анализа. Физическое моделирование. Исследование процесса нагрева цилиндрической загрузки в продольном магнитном поле. Математическое моделирование процесса индукционного нагрева цилиндрической загрузки. Математическое моделирование электромагнитного поля в индукционной системе «индуктор-загрузка». Математическое моделирование теплового поля в цилиндрической загрузке. Численное исследование режимов нагрева цилиндрической загрузки в трехфазном индукционном нагревателе методического действия. Общая постановка задачи оптимального проектирования УИН. Решение задачи параметрической оптимизации. Выбор критериев оптимальности. Границы применения различных методов оптимального проектирования УИН. Эффективность оптимального проектирования УИН.</p>	<p>63</p>
---	---	---	-----------

Итого за семестр:	163
Итого:	163

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Бернас, С. Математические модели элементов электроэнергетических систем : Пер.с пол. / С.Бернас,З.Цек.- М., Энергоиздат, 1982.- 313 с.	Книжный фонд
2	Математическое моделирование источников энергоснабжения промышленных предприятий / А. И. Зайцев [и др.].- М., Энергоатомиздат, 1991.- 151 с.	Книжный фонд
Дополнительная литература		
3	Моделирование задач электрификации и электроэнергетики : сб.науч.тр. / Гос. н.-и. энергет. ин-т им. Г. М. Кржижановского; ред. А. С. Некрасов.- М., ЭНИН, 1985.- 192 с.	Книжный фонд

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Mathcad	PTC (Зарубежный)	Лицензионное
2	MATLAB	MathWorks (Зарубежный)	Лицензионное
3	Multisim	National Instruments (Зарубежный)	Лицензионное

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	eLIBRARY.ru	http://www.eLIBRARY.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

Аудитория для лекционных, семинарских и практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации (с мультимедийным оборудованием) укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Практические занятия

Аудитория для практических и семинарских занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук), с выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СамГТУ. Аудитория оборудована специализированной мебелью: столы и стулья для обучающихся; стол и стул для преподавателя, доска.

Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- Кабинет для текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций ауд. 212;
- Кабинет для самостоятельной работы, аудитория 304;
- компьютерные классы (ауд. 101, 102, 111, 201, 311,401, 404).

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершённой. Нужно еще восстановить отдельные места,

проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.О.02.02 «Математическое моделирование в
электроэнергетике и электротехнике»

**Фонд оценочных средств
по дисциплине**

Б1.О.02.02 «Математическое моделирование в электроэнергетике и электротехнике»

Код и направление подготовки (специальность)	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль)	Электроэнергетика
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Заочная
Год начала подготовки	2026
Институт / факультет	Кафедры филиала ФГБОУ ВО "СамГТУ" в г. Новокуйбышевске
Выпускающая кафедра	кафедра "Электроэнергетика, электротехника и автоматизация технологических процессов" (НФ- ЭЭиАТП)
Кафедра-разработчик	кафедра "Электроэнергетика, электротехника и автоматизация технологических процессов" (НФ- ЭЭиАТП)
Объем дисциплины, ч. / з.е.	180 / 5
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю),
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной
программы**

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
Фундаментальная подготовка	ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.8 Применяет методы моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Владеть - способностью формулировки задач анализа, а также аналитических и численных методов решения уравнений ММ ЭЭС.
			Знать - требования, предъявляемые к математическим моделям (ММ), аспекты, уровни, и классы математических моделей технических объектов и систем; - основные приемы идентификации ММ различных уровней; - методику преобразования уравнений ММ в процессе получения рабочих программ анализа электроэнергетических систем (ЭЭС).
			Уметь формулировать требования к изучению процессов в ЭЭС на их математических моделях либо при постановке экспериментов; - применять методы получения ММ различных аспектов и уровней; - представлять результаты математического моделирования в презентабельном виде.

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Теория математического моделирования				
ОПК-3.8 Применяет методы моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знать - требования, предъявляемые к математическим моделям (ММ), аспекты, уровни, и классы математических моделей технических объектов и систем; - основные приемы идентификации ММ различных уровней; - методику преобразования уравнений ММ в процессе получения рабочих программ анализа электроэнергетических систем (ЭЭС).	Билеты	Да	Да
	Владеть - способностью формулировки задач анализа, а также аналитических и численных методов решения уравнений ММ ЭЭС.	Билеты	Да	Да
	Уметь формулировать требования к изучению процессов в ЭЭС на их математических моделях либо при постановке экспериментов; - применять методы получения ММ различных аспектов и уровней; - представлять результаты математического моделирования в презентабельном виде.	Билеты	Да	Да
Моделирование в электроэнергетике и электротехнике				
ОПК-3.8 Применяет методы моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знать - требования, предъявляемые к математическим моделям (ММ), аспекты, уровни, и классы математических моделей технических объектов и систем; - основные приемы идентификации ММ различных уровней; - методику преобразования уравнений ММ в процессе получения рабочих программ анализа электроэнергетических систем (ЭЭС).	Билеты	Да	Да
	Уметь формулировать требования к изучению процессов в ЭЭС на их математических моделях либо при постановке экспериментов; - применять методы получения ММ различных аспектов и уровней; - представлять результаты математического моделирования в презентабельном виде.	Билеты	Да	Да
	Владеть - способностью формулировки задач анализа, а также аналитических и численных методов решения уравнений ММ ЭЭС.	Билеты	Да	Да

УТВЕРЖДАЮ:

Директор филиала ФГБОУ ВО
"СамГТУ" в г. Новокуйбышевске

_____ / Г.И. Заболотни

" ____ " _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.02.02 «Математическое моделирование в электроэнергетике и электротехнике»

Код и направление подготовки (специальность)	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль)	Электроэнергетика
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2025
Институт / факультет	Кафедры филиала ФГБОУ ВО "СамГТУ" в г. Новокуйбышевске
Выпускающая кафедра	кафедра "Электроэнергетика, электротехника и автоматизация технологических процессов" (НФ- ЭЭиАТП)
Кафедра-разработчик	кафедра "Электроэнергетика, электротехника и автоматизация технологических процессов" (НФ- ЭЭиАТП)
Объем дисциплины, ч. / з.е.	180 / 5
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Б1.О.02.02 «Математическое моделирование в электроэнергетике и электротехнике»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 144 от 28.02.2018 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

(должность, степень, ученое звание)

(ФИО)

Заведующий кафедрой

(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета
факультета / института (или учебно-
методической комиссии)

(ФИО, степень, ученое звание)

Руководитель образовательной
программы

(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	5
4.1 Содержание лекционных занятий	6
4.2 Содержание лабораторных занятий	8
4.3 Содержание практических занятий	8
4.4. Содержание самостоятельной работы	10
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)	12
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения	12
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем	12
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	13
9. Методические материалы	14
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)	15

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
Фундаментальная подготовка	ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.8 Применяет методы моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Владеть - способностью формулировки задач анализа, а также аналитических и численных методов решения уравнений ММ ЭЭС.
			Знать - требования, предъявляемые к математическим моделям (ММ), аспекты, уровни, и классы математических моделей технических объектов и систем; - основные приемы идентификации ММ различных уровней; - методику преобразования уравнений ММ в процессе получения рабочих программ анализа электроэнергетических систем (ЭЭС).
			Уметь формулировать требования к изучению процессов в ЭЭС на их математических моделях либо при постановке экспериментов; - применять методы получения ММ различных аспектов и уровней; - представлять результаты математического моделирования в презентабельном виде.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **базовая часть**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ОПК-3	Математика; Физика; Химия	Учебная практика: профилирующая практика	Государственная итоговая аттестация: подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	4 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	64	64
Лекции	32	32
Практические занятия	32	32
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	80	80
выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых)	44	44
подготовка к экзамену	36	36
Контроль	36	36
Итого: час	180	180
Итого: з.е.	5	5

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Теория математического моделирования	12	0	0	58	70
2	Моделирование в электроэнергетике и электротехнике	20	0	32	22	74
	Контроль	0	0	0	0	36
	Итого	32	0	32	80	180

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
4 семестр				
1	Моделирование в электроэнергетике и электротехнике	Исследование процесса нагрева цилиндрической загрузки в продольном магнитном поле.	Математическое моделирование процесса индукционного нагрева цилиндрической загрузки. Математическое моделирование электромагнитного поля в индукционной системе «индуктор-загрузка». Математическое моделирование теплового поля в цилиндрической загрузке. Численное исследование режимов нагрева цилиндрической загрузки в трехфазном индукционном нагревателе методического действия. Общая постановка задачи оптимального проектирования УИН. Решение задачи параметрической оптимизации. Выбор критериев оптимальности. Границы применения различных методов оптимального проектирования УИН. Эффективность оптимального проектирования УИН	2
2	Моделирование в электроэнергетике и электротехнике	Исследование процессов МГД перемешивания расплавов в миксерах и транспортных ковшах.	Краткий обзор численных методов. Методы и средства математического анализа. Физическое моделирование.	2
3	Моделирование в электроэнергетике и электротехнике	Моделирование линейных электродвигателей импульсного действия в составе магнито-импульсных устройств.	Обзор типов импульсных устройств. Принцип действия магнитоимпульсного устройства (МИУ). Индукционно-динамический двигатель. Электромагнитный двигатель. Описание лабораторных двигателей МИУ. Моделирование ЛЭИД в составе МИУ в приложении Simulink к пакету Matlab.	2
4	Моделирование в электроэнергетике и электротехнике	Моделирование электромеханических преобразователей.	Моделирование двигателя постоянного тока с независимым возбуждением. Расчет и построение характеристик двигателей постоянного тока независимого (параллельного) возбуждения (ДГПТ НВ).	2
5	Моделирование в электроэнергетике и электротехнике	Основы моделирования электрических аппаратов.	Основные сведения. Моделирование электромагнита с учетом насыщения магнитной цепи. Моделирование электромагнита с учетом изменения геометрии магнитной цепи. Уточненная модель электромагнита с учетом изменения геометрии и насыщения магнитной цепи.	2

6	Моделирование в электроэнергетике и электротехнике	Структурное моделирование в электрических цепях.	Описание структурного метода. Методы синтеза динамических моделей цепей. Моделирование электрических цепей.	2
7	Моделирование в электроэнергетике и электротехнике	Математическое моделирование режимов силовых цепей ЭТУ.	Особенности компенсации реактивной мощности ЭТУ. Построение математических моделей силовых цепей. Моделирование динамических режимов силовых цепей ЭТУ. Моделирование установившихся режимов силовых цепей ЭТУ.	2
8	Моделирование в электроэнергетике и электротехнике	Моделирование динамических цепей активными RC-цепями.	Формирование уравнений для построения модели RC-цспи. Построение модели RC-цспи. Исследование модели в частотной и временной области.	2
9	Моделирование в электроэнергетике и электротехнике	Применение основных методов и их машинная реализация.	Применение метода переменных состояния. Применение узлового анализа. Модели цепи в базисе расширенных узловых уравнений. Идеальные приемники электрической энергии. Идеальные источники электрической энергии. Управляемые источники электрической энергии. Идеальные электрические ключи. Многополюсник (макромодель).	2
10	Моделирование в электроэнергетике и электротехнике	Общие сведения о моделировании электрических цепей.	Краткий обзор и классификация моделирующих программ. Общие сведения о вычислителях моделирующих программ. Понятие о структурном моделировании. Методология математического моделирования цепей.	2
11	Теория математического моделирования	Проведение натурального эксперимента с использованием современных средств исследований.	Технические средства проведения натурального эксперимента. Общая характеристика технических средств. Классификация технических средств, в зависимости от типа объектов исследования.	2
12	Теория математического моделирования	Организация натурального эксперимента на действующих образцах и физических моделях.	Методология экспериментальных исследований. Выбор и составление плана эксперимента. Планирование эксперимента для решения оптимизационных задач.	2
13	Теория математического моделирования	Планирование машинных экспериментов с моделями систем	Методы планирования экспериментов. Стратегическое планирование машинных экспериментов с моделями. Тактическое планирование машинных экспериментов с моделями. Обработка и анализ результатов моделирования. Особенности фиксации и статистической обработки результатов моделирования систем на ЭВМ. Анализ и интерпретация результатов машинного моделирования. Обработка результатов машинного эксперимента при синтезе систем.	2

14	Теория математического моделирования	Постановка задач оптимизации и методы поиска оптимальных решений	Общая постановка и классификация задач оптимизации. Классификация методов оптимизации. Детерминистские методы оптимизации. Стохастические методы оптимизации. Выбор метода решения задачи оптимального проектирования.	2
15	Теория математического моделирования	Методология математического моделирования.	Методология математического моделирования.	2
16	Теория математического моделирования	Общие вопросы теории моделирования	Основные понятия моделирования. Принципы системного подхода в моделировании систем. Классификация видов моделирования систем.	2
Итого за семестр:				32
Итого:				32

4.2 Содержание лабораторных занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
4 семестр				
1	Моделирование в электроэнергетике и электротехнике	Простейшие модели случайных и детерминированных систем	Краткие теоретические сведения. Задание на выполнение. Вопросы.	2
2	Моделирование в электроэнергетике и электротехнике	Простейшие модели случайных и детерминированных систем (продолжение)	Краткие теоретические сведения. Задание на выполнение. Вопросы.	2
3	Моделирование в электроэнергетике и электротехнике	Математические методы анализа статической устойчивости установившихся режимов ЭЭС	Краткие теоретические сведения. Задание на выполнение. Вопросы.	2
4	Моделирование в электроэнергетике и электротехнике	Математические методы анализа статической устойчивости установившихся режимов ЭЭС (продолжение)	Краткие теоретические сведения. Задание на выполнение. Вопросы.	2
5	Моделирование в электроэнергетике и электротехнике	Математические модели метауровня. Синтез и анализ логических схем	Краткие теоретические сведения. Задание на выполнение. Вопросы.	2

6	Моделирование в электроэнергетике и электротехнике	Математические модели метауровня Синтез и анализ логических схем (продолжение)	Краткие теоретические сведения. Задание на выполнение. Вопросы.	2
7	Моделирование в электроэнергетике и электротехнике	Моделирование процессов в электрической цепи с нелинейным элементом	Краткие теоретические сведения. Задание на выполнение. Вопросы.	2
8	Моделирование в электроэнергетике и электротехнике	электроэнергетике и электротехнике Моделирование процессов в электрической цепи с нелинейным элементом (продолжение)	Краткие теоретические сведения. Задание на выполнение. Вопросы.	2
9	Моделирование в электроэнергетике и электротехнике	Расчет установившегося режима электроэнергетических систем на основе линейных математических моделей (продолжение)	Краткие теоретические сведения. Задание на выполнение. Вопросы.	2
10	Моделирование в электроэнергетике и электротехнике	Расчет установившегося режима электроэнергетических систем на основе линейных математических моделей	Краткие теоретические сведения. Задание на выполнение. Вопросы.	2
11	Моделирование в электроэнергетике и электротехнике	Моделирование процессов в зарядки конденсатора в цепи однополупериодного выпрямителя (продолжение)	Краткие теоретические сведения. Задание на выполнение. Вопросы.	2
12	Моделирование в электроэнергетике и электротехнике	Моделирование процессов в зарядки конденсатора в цепи однополупериодного выпрямителя	Краткие теоретические сведения. Задание на выполнение. Вопросы.	2
13	Моделирование в электроэнергетике и электротехнике	Моделирование переходных и установившихся режимов в электрической цепи первого порядка (продолжение)	Краткие теоретические сведения. Задание на выполнение. Вопросы.	2
14	Моделирование в электроэнергетике и электротехнике	Моделирование переходных и установившихся режимов в электрической цепи первого порядка	Краткие теоретические сведения. Задание на выполнение. Вопросы.	2

15	Моделирование в электроэнергетике и электротехнике	Применение математического моделирования для решения электротехнических задач (Продолжение)	Краткие теоретические сведения. Задание на выполнение. Вопросы.	2
16	Моделирование в электроэнергетике и электротехнике	Применение математического моделирования для решения электротехнических задач	Краткие теоретические сведения. Задание на выполнение. Вопросы.	2
Итого за семестр:				32
Итого:				32

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
4 семестр			
Теория математического моделирования	Ответы на вопросы по темам раздела	<p>ВВЕДЕНИЕ В ТЕОРИЮ МОДЕЛИРОВАНИЯ. Общие вопросы теории моделирования. Основные понятия моделирования. Принципы системного подхода в моделировании систем. Классификация видов моделирования систем. Методология математического моделирования. Постановка задач оптимизации и методы поиска оптимальных решений. Общая постановка и классификация задач оптимизации. Классификация методов оптимизации. Детерминистские методы оптимизации. Стохастические методы оптимизации. Выбор метода решения задачи оптимального проектирования. Планирование машинных экспериментов с моделями систем. Методы планирования экспериментов. Стратегическое планирование машинных экспериментов с моделями. Тактическое планирование машинных экспериментов с моделями. Обработка и анализ результатов моделирования. Особенности фиксации и статистической обработки результатов моделирования систем на ЭВМ. Анализ и интерпретация результатов машинного моделирования. Обработка результатов машинного эксперимента при синтезе систем. Организация натурального эксперимента на действующих образцах и физических моделях. Методология экспериментальных исследований. Выбор и составление плана эксперимента. Планирование эксперимента для решения оптимизационных задач. Проведение натурального эксперимента с использованием современных средств исследований. Технические средства проведения натурального эксперимента. Общая характеристика технических средств. Технические средства от фирмы National Instruments. Классификация технических средств, в зависимости от типа объектов исследования. Программные средства от фирмы National Instruments.</p>	22

<p>Моделирование в электроэнергетике и электротехнике</p>	<p>Ответы на вопросы по темам раздела</p>	<p>Общие сведения о моделировании электрических цепей. Краткий обзор и классификация моделирующих программ. Общие сведения о вычислителях моделирующих программ. Понятие о структурном моделировании. Методология математического моделирования цепей. Применение основных методов и их машинная реализация. Применение метода переменных состояния. Применение узлового анализа. Модели цепи в базисе расширенных узловых уравнений. Идеальные приемники электрической энергии. Идеальные источники электрической энергии. Управляемые источники электрической энергии. Идеальные электрические ключи. Многополюсник (макромодель). Моделирование динамических цепей активными RC- цепями. Формирование уравнений для построения модели RC-цпи. Построение модели RC-цпи. Исследование модели в частотной и временной области. Математическое моделирование режимов силовых цепей ЭТУ. Особенности компенсации реактивной мощности ЭТУ. Построение математических моделей силовых цепей. Моделирование динамических режимов силовых цепей ЭТУ. Моделирование установившихся режимов силовых цепей ЭТУ. Структурное моделирование в электрических цепях. Описание структурного метода. Методы синтеза динамических моделей цепей. Моделирование электрических цепей. Основы моделирования электрических аппаратов. Основные сведения. Моделирование электромагнита с учетом насыщения магнитной цепи. Моделирование электромагнита с учетом изменения геометрии магнитной цепи. Уточненная модель электромагнита с учетом изменения геометрии и насыщения магнитной цепи. Моделирование электромеханических преобразователей. Моделирование двигателя постоянного тока с независимым возбуждением. Расчет и построение характеристик двигателей постоянного тока независимого (параллельного) возбуждения (ДГПТ НВ). Моделирование линейных электродвигателей импульсного действия в составе магнитоимпульсных устройств. Обзор типов импульсных устройств. Принцип действия магнитоимпульсного устройства (МИУ). Индукционно-динамический двигатель. Электромагнитный двигатель. Описание лабораторных двигателей МИУ. Моделирование ЛЭИД в составе МИУ в приложении Simulink к пакету Matlab. Исследование процессов МГД перемешивания расплавов в миксерах и транспортных ковшах. Краткий обзор численных методов. Методы и средства математического анализа. Физическое моделирование. Исследование процесса нагрева цилиндрической загрузки в продольном магнитном поле. Математическое моделирование процесса индукционного нагрева цилиндрической загрузки. Математическое моделирование электромагнитного поля в индукционной системе «индуктор-загрузка». Математическое моделирование теплового поля в цилиндрической загрузке. Численное исследование режимов нагрева цилиндрической загрузки в трехфазном индукционном нагревателе методического действия. Общая постановка задачи оптимального проектирования УИН. Решение задачи параметрической оптимизации. Выбор критериев оптимальности. Границы применения различных методов оптимального проектирования УИН. Эффективность оптимального проектирования УИН.</p>	<p>22</p>
---	---	---	-----------

Теория математического моделирования	Подготовка к экзамену	Подготовка по всем темам разделов дисциплины.	36
Итого за семестр:			80
Итого:			80

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Бернас, С. Математические модели элементов электроэнергетических систем : Пер.с пол. / С.Бернас,З.Цек.- М., Энергоиздат, 1982.- 313 с.	Книжный фонд
2	Математическое моделирование источников энергоснабжения промышленных предприятий / А. И. Зайцев [и др.]- М., Энергоатомиздат, 1991.- 151 с.	Книжный фонд
Дополнительная литература		
3	Моделирование задач электрификации и электроэнергетики : сб.науч.тр. / Гос. н.-и. энергет. ин-т им. Г. М. Кржижановского; ред. А. С. Некрасов.- М., ЭНИН, 1985.- 192 с.	Книжный фонд

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Mathcad	PTC (Зарубежный)	Лицензионное
2	MATLAB	MathWorks (Зарубежный)	Лицензионное
3	Multisim	National Instruments (Зарубежный)	Лицензионное

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
-------	--------------	------------------	---------------

1	eLIBRARY.ru	http://www.eLIBRARY.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
---	-------------	---	--

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

401 (учебный корпус)

Компьютерный класс – учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – лингафонный кабинет.

Технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории, набор демонстрационного оборудования: экран, проектор, переносной ноутбук.

Оборудование: 18 компьютеров с выходом в сеть Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду СамГТУ.

Специализированная мебель: 18 компьютерных столов, 18 кресел-комфорт, стол и стул для преподавателя, доска.

Практические занятия

401 (учебный корпус)

Компьютерный класс – учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – лингафонный кабинет.

Технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории, набор демонстрационного оборудования: экран, проектор, переносной ноутбук.

Оборудование: 18 компьютеров с выходом в сеть Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду СамГТУ.

Специализированная мебель: 18 компьютерных столов, 18 кресел-комфорт, стол и стул для преподавателя, доска.

Самостоятельная работа

401 (учебный корпус)

Компьютерный класс – учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового

проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – лингафонный кабинет.

Технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории, набор демонстрационного оборудования: экран, проектор, переносной ноутбук.

Оборудование: 18 компьютеров с выходом в сеть Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду СамГТУ.

Специализированная мебель: 18 компьютерных столов, 18 кресел-комфорт, стол и стул для преподавателя, доска.

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершённой. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;

4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.О.02.02 «Математическое моделирование в
электроэнергетике и электротехнике»

**Фонд оценочных средств
по дисциплине**

Б1.О.02.02 «Математическое моделирование в электроэнергетике и электротехнике»

Код и направление подготовки (специальность)	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль)	Электроэнергетика
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2025
Институт / факультет	Кафедры филиала ФГБОУ ВО "СамГТУ" в г. Новокуйбышевске
Выпускающая кафедра	кафедра "Электроэнергетика, электротехника и автоматизация технологических процессов" (НФ- ЭЭиАТП)
Кафедра-разработчик	кафедра "Электроэнергетика, электротехника и автоматизация технологических процессов" (НФ- ЭЭиАТП)
Объем дисциплины, ч. / з.е.	180 / 5
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю),
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной
программы**

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
Фундаментальная подготовка	ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.8 Применяет методы моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Владеть - способностью формулировки задач анализа, а также аналитических и численных методов решения уравнений ММ ЭЭС.
			Знать - требования, предъявляемые к математическим моделям (ММ), аспекты, уровни, и классы математических моделей технических объектов и систем; - основные приемы идентификации ММ различных уровней; - методику преобразования уравнений ММ в процессе получения рабочих программ анализа электроэнергетических систем (ЭЭС).
			Уметь формулировать требования к изучению процессов в ЭЭС на их математических моделях либо при постановке экспериментов; - применять методы получения ММ различных аспектов и уровней; - представлять результаты математического моделирования в презентабельном виде.

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Теория математического моделирования				
ОПК-3.8 Применяет методы моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знать - требования, предъявляемые к математическим моделям (ММ), аспекты, уровни, и классы математических моделей технических объектов и систем; - основные приемы идентификации ММ различных уровней; - методику преобразования уравнений ММ в процессе получения рабочих программ анализа электроэнергетических систем (ЭЭС).			
	Уметь формулировать требования к изучению процессов в ЭЭС на их математических моделях либо при постановке экспериментов; - применять методы получения ММ различных аспектов и уровней; - представлять результаты математического моделирования в презентабельном виде.			
	Владеть - способностью формулировки задач анализа, а также аналитических и численных методов решения уравнений ММ ЭЭС.			
Моделирование в электроэнергетике и электротехнике				
ОПК-3.8 Применяет методы моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Уметь формулировать требования к изучению процессов в ЭЭС на их математических моделях либо при постановке экспериментов; - применять методы получения ММ различных аспектов и уровней; - представлять результаты математического моделирования в презентабельном виде.			
	Владеть - способностью формулировки задач анализа, а также аналитических и численных методов решения уравнений ММ ЭЭС.			
	Знать - требования, предъявляемые к математическим моделям (ММ), аспекты, уровни, и классы математических моделей технических объектов и систем; - основные приемы идентификации ММ различных уровней; - методику преобразования уравнений ММ в процессе получения рабочих программ анализа электроэнергетических систем (ЭЭС).			

**ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ,
НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ
КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Контрольные вопросы

1. Что такое Simulink Library Browser?
2. Каким образом строятся блок-схемы в программном модуле Simulink?
3. Как в модель добавить новый блок? Как скопировать блок в окне модели?
4. Как соединить блоки между собой?
5. Как сделать, чтобы один и тот же сигнал поступал на несколько блоков?
6. Как удалить блок или связь между блоками?
7. Каким образом можно поворачивать блоки?
8. Какие настройки имеются у обзорного окна Scope и блока Display?
9. Какие настройки имеются у блоков-источников Constant, Sine Wave, Signal Generator и Pulse Generator?
10. Для чего предназначены блоки Integrator, Derivative, Gain, Sum, Abs и Mux?
11. Какие настройки необходимо задать в окне Configuration Parameters перед запуском модели?
12. Из каких соображений выбирается время моделирования?
13. Как выбирается значение шага при выборе моделирования с фиксированным шагом?
14. Чему равно максимальное значение шага при выборе моделирования с переменным шагом?
15. Чем отличаются P-модели из раздела SimPowerSystems от обычных S-моделей Simulink и каким образом осуществляется связь между ними?
16. Как настраиваются параметры блоков Series RLC Branch и AC Voltage Source и какие значения они могут принимать?
17. Для чего предназначены блоки из раздела Measurements?
18. Каково назначение блока Powergui?
19. Какие настройки имеются у блока Fourier?

