Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной и
воспитательной работе
_____ М.В. Темлянцев
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Моделирование электротехнических устройств и систем

13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
(направленность (профиль): «Электроэнергетика и электротехника»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Заочная форма

Срок обучения: 4 года 6 месяцев

Год начала подготовки 2022

Новокузнецк
2022

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 861a8d56fc2cfb6de53bd665403c592fd02b1419
Владелец: Ректор Юрьев Алексей Борисович
Действителен: с 12 февраля 2024 г. по 7 мая 2025 г.
Дата и время: 01-03-2024 01:13:21 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– подготовка выпускников к профессиональной деятельности по направленности (профилю) "Электроэнергетика и электротехника" в рамках направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника";

– формирование у обучающихся компетенций, необходимых для успешного решения задач их профессиональной деятельности.

Задачами учебной дисциплины являются:

– приобретение основ знаний и умений проведения моделирования и исследования электротехнических устройств и систем с использованием современных технологий.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Физика;
– Механика;
– Информатика;
– Математика;
– Электротехника. Общая часть;
– Электротехника. Специальная часть;
– Электрические машины.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

– Электроснабжение;
– Системы управления электроприводов;
– Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и комплексов;
– Преддипломная практика;
– Научно-исследовательская работа.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование	Код и	Код и	Планируемые

категории (группы) ОПК	наименование ОПК	наименование индикатора достижения ОПК	результаты обучения
Информационная культура	ОПК-2: Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-2.1 Разрабатывает алгоритмы, пригодные для практического применения при решении задач в области профессиональной деятельности	– знать: методы и способы разработки алгоритмов, пригодных для практического применения при решении задач в области профессиональной деятельности. – уметь: разрабатывать алгоритмы, пригодные для практического применения при решении задач в области профессиональной деятельности. – владеть: навыками разработки алгоритмов, пригодных для практического применения при решении задач в области профессиональной деятельности.
		ОПК-2.2 Разрабатывает компьютерные программы, пригодные для практического применения при решении задач в области профессиональной деятельности	– знать: методы и способы разработки компьютерных программ, пригодных для практического применения при решении задач в области профессиональной деятельности. – уметь: разрабатывать компьютерные программы, пригодные для практического

			применения при решении задач в области профессиональной деятельности. – владеть: навыками разработки компьютерных программ, пригодных для практического применения при решении задач в области профессиональной деятельности.
Фундаментальная подготовка	ОПК-3: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментальног о исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.2 Применяет математический аппарат численных методов в рамках моделирования и экспериментальног о исследования	– знать: математический аппарат численных методов в рамках моделирования и экспериментальног о исследования. – уметь: математический аппарат численных методов в рамках моделирования и экспериментальног о исследования. – владеть: навыками составления адекватной модели объекта профессиональной деятельности, обработать и провести анализ полученных результатов.
		ОПК-3.3 Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма	– знать: законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма. – уметь: : составить адекватную модель объекта профессиональной деятельности,

			обработать и провести анализ полученных результатов. – владеть: навыками применения современных программных комплексов для моделирования объектов профессиональной деятельности.
Теоретическая и практическая профессиональная подготовка	ОПК-4: Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.1 Использует методы расчета, анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока	– знать: методы расчета, анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока. – уметь: составить адекватную модель линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока. – владеть: навыками применения современных программных комплексов для моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока.
		ОПК-4.3 Анализирует установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик	– знать: основные критерии качества протекающих процессов для работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов. – уметь: оценивать результаты моделирования процессов для

			работы трансформаторов и вращающихся электрических машин раз-личных типов. – владеть: навыками оценивания результатов моделирования процессов работы трансформаторов и вращающихся электрических ма-шин различных типов.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа обучающихся с педагогическим работником включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иную контактную работу, предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с педагогическим работником. Контактная работа обучающихся с педагогическим работником может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

Объем учебной дисциплины

Сессия / курс		***ИТОГО***	***1 сессия / 4 курс***	***2 сессия / 4 курс***
Форма промежуточной аттестации				*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***216***	*36*	*180*
	зачетных единиц	***6***	*1*	*5*
Лекции, *академ. час.*		***2***	*2*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***4***	*0*	*4*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*

в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*	***201***	*34*	*167*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*	***9***	*0*	*9*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 1 Принципы построения математических моделей и задачи математического моделирования электротехнических устройств и систем (Моделирование как метод исследования и метод научного познания.
Математическое моделирование и процесс создания модели. Формализация и алгоритмизация.
Дифференциальные уравнения. Составление математической моде-ли на основе дифференциальных уравнений.
Численные методы решения дифференциальных уравнений. Связь структурной схемы с дифференциальным уравнением);

Раздел 2 Математические модели электротехнических устройств и систем (Математическая модель трансформатора.
Математические модели фильтров.
Математическая модель преобразователя.
Математическая модель двигателя постоянного тока независимого возбуждения.
Математическая модель двигателя постоянного тока параллельного возбуждения.
Математическая модель двигателя постоянного тока последователь-ного возбуждения.
Математическая модель двигателей переменного тока (АД и СД));

Раздел 3 Реализация математических моделей электротехнических систем с использованием прикладного программного обеспечения (Реализация ниже перечисленных моделей с использование прикладного ПО:
модель трансформатора.
модели фильтров.
модель преобразователя.
модель двигателя постоянного тока. независимого возбуждения
модель двигателя постоянного тока параллельного возбуждения.
модель двигателя постоянного тока последовательного возбуждения.
модель двигателя переменного тока).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме**

			практической подготовки
Раздел 1.	1 Принципы построения математических моделей и задачи математического моделирования электротехнических устройств и систем	1	
Раздел 2.	Математические модели электротехнических устройств и систем	1	
Раздел 3.	Реализация математических моделей электротехнических систем с использованием прикладного программного обеспечения		
Итого:		**2**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 2.	Математическое описание и построение алгоритмов функционирование основных электротехнических устройств и оборудования	2	
Раздел 3.	Программирование и реализация моделей основных электротехнических устройств и оборудования	2	
Итого:		**4**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической

			подготовки
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	**Виды самостоятельной работы**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Изучение теоретического материала; 2. Контрольная работа.	101	
Раздел 2.	1. Изучение теоретического материала; 2. Оформление отчета о практической работе.	50	
Раздел 3.	1. Изучение теоретического материала; 2. Контрольная работа.	50	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	9	
Итого:		**210**	**0**

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Акопов, А. С. Имитационное моделирование : учебник и практикум для вузов / А. С. Акопов. – Москва : Юрайт, 2022. – 389 с. – ISBN 978-5-534-02528-6. – URL: https://urait.ru/bcode/489503 (дата обращения: 22.03.2022);

2 Терёхин, В. Б. Компьютерное моделирование систем электропривода постоянного и переменного тока в Simulink : учебное пособие для вузов / В. Б. Терёхин, Ю. Н. Дементьев. – Москва : Юрайт, 2022. – 306 с. – ISBN 978-5-534-06858-0. – URL: https://urait.ru/bcode/492797 (дата обращения: 22.03.2022);

3 Советов, Б. Я. Моделирование систем. Практикум : учебное пособие для бакалавров / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев. – 4-е изд., пер. и доп. – Москва : Юрайт, 2019. – 295 с. – ISBN 978-5-9916-2857-0. – URL: https://urait.ru/bcode/425258 (дата обращения: 22.03.2022).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». –

Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство Лань». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

4 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

7 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– PTC Mathcad;

– Scilab.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 Система ГАРАНТ : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

4 Электронный реферативный журнал (ЭлРЖ) : база данных / ВИНИТИ РАН. – Москва, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий), оснащенную 20 компьютерными рабочими местами +1 для преподавателя;
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Составитель(и):

старший преподаватель Богдановская Татьяна Вениаминовна (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).

Рабочая программа дисциплины актуализирована в связи с изменением учебного плана. Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение А

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Моделирование электротехнических устройств и систем»

по направлению подготовки (специальности)
13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
(направленность (профиль): «Электроэнергетика и электротехника»)
форма обучения – Заочная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– подготовка выпускников к профессиональной деятельности по направленности (профилю) "Электроэнергетика и электротехника" в рамках направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника";
– формирование у обучающихся компетенций, необходимых для успешного решения задач их профессиональной деятельности.

Задачами учебной дисциплины являются:

– приобретение основ знаний и умений проведения моделирования и исследования электротехнических устройств и систем с использованием современных технологий.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Физика;
– Механика;
– Информатика;
– Математика;
– Электротехника. Общая часть;
– Электротехника. Специальная часть;
– Электрические машины.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

– Электроснабжение;
– Системы управления электроприводов;
– Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и комплексов;

– Преддипломная практика;
– Научно-исследовательская работа.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
Информационная культура	ОПК-2: Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-2.1 Разрабатывает алгоритмы, пригодные для практического применения при решении задач в области профессиональной деятельности	– знать: методы и способы разработки алгоритмов, пригодных для практического применения при решении задач в области профессиональной деятельности. – уметь: разрабатывать алгоритмы, пригодные для практического применения при решении задач в области профессиональной деятельности. – владеть: навыками разработки алгоритмов, пригодных для практического применения при решении задач в области профессиональной деятельности.
		ОПК-2.2 Разрабатывает компьютерные программы, пригодные для практического применения при	– знать: методы и способы разработки компьютерных программ, пригодных для практического применения при

		решении задач в области профессиональной деятельности	решении задач в области профессиональной деятельности. – уметь: разрабатывать компьютерные программы, пригодные для практического применения при решении задач в области профессиональной деятельности. – владеть: навыками разработки компьютерных программ, пригодных для практического применения при решении задач в области профессиональной деятельности.
Фундаментальная подготовка	ОПК-3: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.2 Применяет математический аппарат численных методов в рамках моделирования и экспериментального исследования	– знать: математический аппарат численных методов в рамках моделирования и экспериментального исследования. – уметь: математический аппарат численных методов в рамках моделирования и экспериментального исследования. – владеть: навыками составления адекватной модели объекта профессиональной деятельности, обработать и провести анализ полученных результатов.

		ОПК-3.3 Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма	– знать: законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма. – уметь: : составить адекватную модель объекта профессиональной деятельности, обработать и провести анализ полученных результатов. – владеть: навыками приме-нения современных программных ком-плексов для моде-лирования объектов профессиональной деятельности.
Теоретическая и практическая профессиональна я подготовка	ОПК-4: Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.1 Использует методы расчета, анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока	– знать: методы расчета, анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока. – уметь: составить адекватную модель линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока. – владеть: навыками применения современных программных комплексов для моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока.
		ОПК-4.3 Анализирует установившиеся режимы работы	– знать: основные критерии качества протекающих процессов для

		трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик	работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов. – уметь: оценивать результаты моделирования процессов для работы трансформаторов и вращающихся электрических машин раз-личных типов. – владеть: навыками оценивания результатов моделирования процессов работы трансформаторов и вращающихся электрических ма-шин различных типов.

4 Объем учебной дисциплины

Сессия / курс		***ИТОГО***	***1 сессия / 4 курс***	***2 сессия / 4 курс***
Форма промежуточной аттестации				*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***216***	*36*	*180*
	зачетных единиц	***6***	*1*	*5*
Лекции, *академ. час.*		***2***	*2*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***4***	*0*	*4*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***201***	*34*	*167*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*		***9***	*0*	*9*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 1 Принципы построения математических моделей и задачи математического моделирования электротехнических устройств и систем (Моделирование как метод исследования и метод научного познания.

Математическое моделирование и процесс создания модели. Формализация и алгоритмизация.

Дифференциальные уравнения. Составление математической моде-ли на основе дифференциальных уравнений.

Численные методы решения дифференциальных уравнений. Связь структурной схемы с дифференциальным уравнением);

Раздел 2 Математические модели электротехнических устройств и систем (Математическая модель трансформатора.
Математические модели фильтров.
Математическая модель преобразователя.
Математическая модель двигателя постоянного тока независимого возбуждения.
Математическая модель двигателя постоянного тока параллельного возбуждения.

Математическая модель двигателя постоянного тока последователь-ного возбуждения.
Математическая модель двигателей переменного тока (АД и СД));

Раздел 3 Реализация математических моделей электротехнических систем с использованием прикладного программного обеспечения (Реализация ниже перечисленных моделей с использование прикладного ПО:

модель трансформатора.
модели фильтров.
модель преобразователя.
модель двигателя постоянного тока. независимого возбуждения
модель двигателя постоянного тока параллельного возбуждения.
модель двигателя постоянного тока последовательного возбуждения.
модель двигателя переменного тока).

6 Составитель(и):

старший преподаватель Богдановская Татьяна Вениаминовна (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).