

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 работе

_____ И.В. Зоря

подпись

« _____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Моделирование электротехнических устройств и систем

13.03.02 - Электроэнергетика и электротехника

Электроэнергетика и электротехника

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Заочная форма

Срок обучения 4 года 6 месяцев

Год начала подготовки 2020

Новокузнецк
2020

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:

- Математика;
- Электротехника. Специальная часть;
- Твердотельная электроника.

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

- Проектирование электроприводов;
- Проектирование систем электроснабжения.

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
Фундаментальная подготовка	ОПК-2: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теорети-	ОПК-2.2 Применяет математический аппарат численных методов в рамках моделирования и экспериментально-го исследования	– знать: математический аппарат численных методов в рамках моделирования и экспериментального исследования.

	<p>ческого и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</p>		<p>– уметь: составить адекватную модель объекта профессиональной деятельности, обработать и провести анализ полученных результатов. – владеть: навыками применения математический аппарат численных методов в рамках моделирования и экспериментального исследования.</p>
		<p>ОПК-2.3 Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма</p>	<p>– 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..</p>
<p>Теоретическая и практическая профессиональная подготовка</p>	<p>ОПК-3: Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин</p>	<p>ОПК-3.1 Использует методы расчета, анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока</p>	<p>– 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 со-</p>

			временных программных комплексов для линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока.
		ОПК-3.3 Анализирует установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик	<p>– знать: основные критерии качества протекающих процессов для работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов.</p> <p>– уметь: оценивать результаты моделирования процессов для работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов.</p> <p>– владеть: оценивать результаты моделирования процессов для работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов.</p>

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

Рабочей программой дисциплины предусмотрено проведение лекций, практических занятий (семинаров). Особое место в овладении

учебной дисциплины отводится самостоятельной работе, позволяющей получить максимальное представление о данной учебной дисциплине.

Объем учебной дисциплины

Сессия / курс		ИТОГО	1 сессия / 4 курс	2 сессия / 4 курс
Форма промежуточной аттестации				<i>экзамен</i>
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	216	36	180
	<i>зачетных единиц</i>	6	1	5
Лекции, <i>академ. час.</i>		2	2	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		0	0	0
Практические работы, <i>академ. час.</i>		8	0	8
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		0	0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		0	0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		197	34	163
Контроль, <i>академ. час.</i>		9	0	9

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Принципы построения 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 модели 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 постоянного тока независимого возбуждения Математическая модель двигателя постоянного тока параллельного возбуждения

Математическая модель двигателя постоянного тока последовательного возбуждения).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоёмкость, <i>академ. час</i>
Раздел 1.	Принципы построения и задачи математического моделирования электротехнических устройств и систем	1
Раздел 2.	Математические модели элек-	1

	тротехнических устройств и систем	
Итого:		2

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, академ. час
Раздел 1.	Принципы построения и задачи математического моделирования электротехнических устройств и систем	2
Раздел 1.	Принципы построения и задачи математического моделирования электротехнических устройств и систем	2
Раздел 2.	Математические модели трансформаторов и фильтров электромеханических систем	2
Раздел 2.	Математические модели двигателей постоянного тока	2
Итого:		8

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, академ. час
	<i>Отсутствуют</i>	
Итого:		0

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, академ. час
	<i>Отсутствуют</i>	
Итого:		0

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, академ. час
Раздел 1.	1. Изучение теоретического материала; 2. Контрольная работа; 3. Подготовка к текущему контролю.	97
Раздел 2.	1. Изучение теоретического материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию;	100

	4. Подготовка к текущему контролю.	
Контроль	Подготовка к экзамену	9
Итого:		206

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Советов, Б. Я. Моделирование систем : учебник / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев. – 7-е изд. – Москва : Издательство Юрайт, 2019. – 343 с. – ISBN 978-5-9916-3916-3. – URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/425228> (дата обращения: 02.04.2020);

2 Черняева, С. Н. Имитационное моделирование систем : учебное пособие / С. Н. Черняева, Л. А. Коробова, В. В. Денисенко. – Москва : ВГУИТ, 2016. – 94 с. – ISBN 978-5-00032-180-5. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785000321805.html> (дата обращения: 02.04.2020);

3 Гурова, Е. Г. Моделирование электротехнических систем : учебное пособие. – Москва : Издательство НГТУ, 2014. – 52 с. – ISBN 978-5-7782-2569-5. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778225695.html> (дата обращения: 02.04.2020);

4 Лисяк, Н. К. Моделирование систем : учебное пособие / Н. К. Лисяк, В. В. Лисяк. – Ростов-на-Дону Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. – 107 с. – ISBN 978-5-9275-2504-1. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499733> (дата обращения: 02.04.2020).

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

5 Университетская информационная система РОССИЯ : электронная библиотека / НИВЦ МГУ им. М.В. Ломоносова. – Москва, [200 –]

]. – URL: <http://uisrussia.msu.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 ЭБС ЮРАЙТ www.biblio-online.ru : электронно-библиотечная система / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.biblio-online.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

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

8 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 / ВИНТИ 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);
- 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):

Богдановская Татьяна Вениаминовна

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:

- Математика;
- Электротехника. Специальная часть;
- Твердотельная электроника.

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

- Проектирование электроприводов;
- Проектирование систем электроснабжения.

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
Фундаментальная подготовка	ОПК-2: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-2.2 Применяет математический аппарат численных методов в рамках моделирования и экспериментального исследования	<p>– знать: математический аппарат численных методов в рамках моделирования и экспериментального исследования.</p> <p>– уметь: составить адекватную модель объекта профессиональной деятельности, обработать и провести анализ полученных результатов.</p> <p>– владеть: навыками применения математический аппарат численных методов в рамках моделирования и экспериментального исследования.</p>
		ОПК-2.3 Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма	<p>– знать: законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма.</p> <p>– уметь: составить адекватную модель объекта профессиональной деятельности, обработать и провести анализ полученных результатов..</p> <p>– владеть: навыками применения современных программных комплексов для моделирования объектов профессиональной деятельности..</p>
Теоретическая и практическая профессиональная подготовка	ОПК-3: Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и	ОПК-3.1 Использует методы расчета, анализа и моделирования линейных и нелинейных це-	– знать: методы расчета, анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоян-

	электрических машин	пей постоянного и переменного тока	ного и переменного тока. – уметь: составить адекватную модель линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока. – владеть: навыками применения современных программных комплексов для линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока.
		ОПК-3.3 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 различных типов. – владеть: оценивать результаты моделирования процессов для работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов.

4 Объем учебной дисциплины

Сессия / курс		ИТОГО	1 сессия / 4 курс	2 сессия / 4 курс
Форма промежуточной аттестации				
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	216	36	180
	<i>зачетных единиц</i>	6	1	5
Лекции, <i>академ. час.</i>		2	2	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		0	0	0

Практические работы, <i>академ. час.</i>	8	0	8
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>	0	0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>	0	0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>	197	34	163
Контроль, <i>академ. час.</i>	9	0	9

5 Краткое содержание учебной дисциплины

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

Раздел 1 Принципы построения 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 модели 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 постоянного тока независимого возбуждения Математическая модель двигателя постоянного тока параллельного возбуждения

Математическая модель двигателя постоянного тока последовательного возбуждения).

6 Составитель(и):

Богдановская Татьяна Вениаминовна