

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.12 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ

Направление подготовки (специальность) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки (специализация) 13.03.02.07 Электроснабжение

Форма обучения заочная

Год набора 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили

доцент, к.т.н. Коловский Алексей Владимирович

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины:

Цель изучения дисциплины - сформировать у обучающихся в соответствии с требованиями ФГОС ВО к результатам освоения программы бакалавриата по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» основные научно-практические знания по эксплуатации электрических машин; формирование понимания современных методов и научных разработок, связанных с исследованием и развитием электрических машин; приобретение студентами навыков анализа их функциональных свойств и режимов.

1.2 Задачи изучения дисциплины:

В соответствии с требованиями ФГОС ВО к результатам освоения программы бакалавриата задачами изучения дисциплины является:

- знание и понимание социально-экономических и экологических требований к ним; общих сведений об электрических машинах; принципов построения характеристик электрических машин и конструктивных особенностей, режимов работы и технико-экономических показателей;

- умение анализировать выбор электрических машин; разрабатывать схемы их подключения;

- использование приобретенных знаний и умений в практической деятельности для выбора соответствующих типов электрических машин по их технико-экономическим характеристикам.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы высшего образования:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.5. Анализирует установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик.

Дисциплина реализуется без применения ЭО и ДОТ

2 Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Курс	
		2	3
Общая трудоемкость дисциплины	10 (144)	4 (144)	6 (216)
Контактная работа с преподавателем:	1 (36)	0,6 (20)	0,4 (16)
занятия лекционного типа	0,4 (14)	0,2 (8)	0,2 (6)
практические занятия	0,3 (12)	0,2 (6)	0,2 (6)
лабораторные работы	0,3 (10)	0,2 (6)	0,1 (4)
Самостоятельная работа обучающихся	8,6 (311)	3,3 (120)	5,3 (191)
Вид промежуточной аттестации (Зачет)	13	Зачёт	КР, Экзамен

3 Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Вид работ	Темы занятия	Объем часов	Семестр /курс	Часы в эл. формате	РО	Мероприятия текущего контроля и ПА
Раздел 1. Трансформаторы							
1.	Ср	Общие сведения о трансформаторах. Принцип действия	4	2		ОПК-4	
2.	Ср	Конструкция магнитопроводов трансформаторов. Конструкция обмоток и вспомогательных устройств	10	2		ОПК-4	
3.	Лек	Схемы замещения трансформатора и определение его параметров. Потери и КПД трансформатора.	2	2		ОПК-4	
4.	Пр	Схемы замещения трансформатора и определение его параметров.	2	2		ОПК-4	
5.	Лаб	Опыт холостого хода и короткого замыкания однофазного трансформатора	3	2		ОПК-4	
6.	Ср	Схемы замещения трансформатора и определение его параметров. Потери и КПД трансформатора.	10	2		ОПК-4	
7.	Лек	Трёхфазные трансформаторы. Схемы и группы соединений обмоток трёхфазных трансформаторов	2	2		ОПК-4	
8.	Ср	Трёхфазные трансформаторы. Схемы и группы соединений обмоток трёхфазных трансформаторов	8	2		ОПК-4	
9.	Ср	Работа трансформатора под нагрузкой	6	2		ОПК-4	
10.	Пр	Параллельная работа трансформаторов	2	2		ОПК-4	
11.	Ср	Параллельная работа трансформаторов	6	2		ОПК-4	
12.	Ср	Несимметричная нагрузка трёхфазных трансформаторов	6	2		ОПК-4	
Раздел 2. Асинхронные машины							
1.	Ср	Конструкция АД	8	2		ОПК-4	
2.	Ср	Математическое описание преобразования энергии в асинхронной машине	10	2		ОПК-4	
3.	Ср	Векторная диаграмма асинхронной машины	10	2		ОПК-4	
4.	Лек	Схема замещения асинхронной машины	2	2		ОПК-4	
5.	Ср	Схема замещения асинхронной машины	6	2		ОПК-4	
6.	Лаб	Снятие нагрузочной характеристики АД	3	2		ОПК-4	
7.	Ср	Круговая диаграмма асинхронной машины. Рабочие характеристики	14	2		ОПК-4	
8.	Лек	Электромагнитный момент асинхронной машины	2	2		ОПК-4	
9.	Пр	Электромагнитный момент асинхронной машины	2	2		ОПК-4	
10.	Ср	Электромагнитный момент асинхронной машины	8	2		ОПК-4	
11.	Ср	Трансформаторный режим асинхронной машины	8	2		ОПК-4	
12.	Ср	Однофазные асинхронные двигатели	6	2		ОПК-4	
Раздел 3. Синхронные машины							

1.	Ср	Назначение и конструкция синхронных машин	8	3		ОПК-4	
2.	Ср	Магнитное поле синхронных машин при холостом ходе	12	3		ОПК-4	
3.	Ср	Магнитное поле синхронных машин при нагрузке. Реакция якоря	12	3		ОПК-4	
4.	Лек	Векторные диаграммы и характеристики синхронного генератора	2	3		ОПК-4	
5.	Пр	Внешние характеристики синхронного генератора	2	3		ОПК-4	
6.	Лаб	Снятие U-образной характеристики синхронного генератора	2	3		ОПК-4	
7.	Ср	Векторные диаграммы и характеристики синхронного генератора	10	3		ОПК-4	
8.	Лек	Параллельная работа синхронных машин	2	3		ОПК-4	
9.	Ср	Параллельная работа синхронных машин	10	3		ОПК-4	
10.	Пр	Угловая характеристика синхронной машины	2	3		ОПК-4	
11.	Ср	Угловая характеристика синхронной машины. Регулирование реактивной мощности	10	3		ОПК-4	
12.	Ср	Синхронные двигатели и синхронные генераторы	10	3		ОПК-4	

Раздел 4. Машины постоянного тока

1.	Ср	Конструкция и принцип работы машин постоянного тока	10	3		ОПК-4	
2.	Ср	Обмотки якоря машин постоянного тока	14	3		ОПК-4	
3.	Ср	Поле машины постоянного тока при холостом ходе и с нагрузкой	12	3		ОПК-4	
4.	Ср	Коммутация машин постоянного тока	12	3		ОПК-4	
5.	Ср	Генераторы постоянного тока	10	3		ОПК-4	
6.	Лек	Двигатели постоянного тока	2	3		ОПК-4	
7.	Пр	Двигатели постоянного тока	2	3		ОПК-4	
8.	Лаб	механическая характеристика двигателей постоянного тока	2	3		ОПК-4	
9.	Ср	Двигатели постоянного тока	15	3		ОПК-4	
10.	Ср	Тормозные характеристики двигателей	10	3		ОПК-4	

Раздел 5. Курсовая работа

1.	Ср	Расчет трансформатора	36	3		ОПК-4	
----	----	-----------------------	----	---	--	-------	--

Раздел 6. Аттестация

1.	Зачёт	Зачет	4	2		ОПК-4	
2.	Экзамен	Экзамен	9	3		ОПК-4	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Вольдек А.И., Попов В.В. Электрические машины. Введение в электромеханику. Машины постоянного тока и трансформаторы:учебник для вузов.; допущено МО и науки РФ. - СПб.: Питер, 2007. - 320 с..

2. Вольдек А.И., Попов В.В. Электрические машины. Машины переменного тока:учебник для вузов.; допущено МО и науки РФ. - СПб.: Питер, 2008. - 350 с..

3. Подборский Э.Н. Электрические машины. Синхронные машины:учебное пособие. - Абакан: Ред.-изд. сектор ХТИ - филиала СФУ, 2013. - 190 с..

4. Подборский Э.Н., Подборский П.Э. Электрические машины. общие вопросы. Асинхронные машины:учебное пособие. - Абакан: Ред.-изд. сектор ХТИ - филиала СФУ, 2011. - 240 с..

5. Силин Л. Ф. Электрические машины. Трансформаторы [Электронный ресурс]:сб. задач. - Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2003. - 96 с. – Режим доступа: <http://lib3.sfu-kras.ru/ft/lib2/elib/u62/i-476983.pdf> .

6. Силин Л. Ф., Полошков Н. Е. Электрические машины. Машины постоянного тока [Электронный ресурс]:сборник задач для студентов направления подготовки бакалавров 140400 "Энергетика и электротехника". - Красноярск: СФУ, 2013. - 101 с. – Режим доступа: <http://lib3.sfu-kras.ru/ft/lib2/elib/u62/i-131189.pdf> .

7. Силин Л.Ф. Электрические машины. Асинхронные машины:сборник задач. - Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2004. - 80 с..

8. Подборский Э. Н. Проектирование трансформаторов:учеб. пособие для студентов техн. вузов. - Абакан, 2003. - 127 с..

9. Подборский П.Э., Подборский Э.Н. Электромеханика. Проектирование трансформаторов:учебное пособие к выполнению курсового проекта. - Абакан: РИО ХТИ - филиала СФУ, 2011. - 184 с..

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. Microsoft Visio Standard 2007 Russian Academic. Графический пакет векторной графики.

2. Microsoft Visio Professional 2007 Russian Academic. Графический пакет векторной графики.

3. Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian. Офисный пакет Microsoft Office.

4. Microsoft Windows Professional 7 Russian. Операционная система Windows.

5. Microsoft Windows Professional 10 Russian. Операционная система Windows.

6. Adobe Acrobat Reader DC . Программное обеспечение для просмотра и печати файлов PDF.

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Университетская библиотека online <http://biblioclub.ru/>

2. Поиск книг Google. Поиск по всему тексту примерно семи миллионов книг: учебная, научная, справочники и другие виды книг. www.books.google.ru

3. Представленная электронно-библиотечная система — это ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. <http://e.lanbook.com/>

5 Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств является приложением к рабочей программе дисциплины (модуля), хранится на кафедре, обеспечивающей преподавание данной дисциплины (модуля).

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются мультимедийные средства, интерактивная доска. Материал лекций представлен в виде презентаций в PowerPoint.

Аудитория А-305 – для занятий лекционного типа, для практических занятий, для текущего контроля, для промежуточной аттестации, для групповых и индивидуальных консультаций

Рабочее место преподавателя; рабочие места обучающихся; меловая доска; стационарный проектор с экраном

Аудитория А-306 – для лабораторных занятий

Рабочее место преподавателя; рабочие места обучающихся; меловая доска; стенды серии ЭМ1-С-Р «Электрические машины»

Аудитория А-104 – для курсового проектирования и самостоятельной работы

Рабочее место преподавателя; рабочие места обучающихся; магнитно-маркерная доска; столы с электропитанием 220В с сподключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду СФУ и ХТИ – филиала СФУ

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, в зависимости от нозологий, осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

учебная аудитория для проведения лекционных, семинарских и практических занятий: специализированная мебель, демонстрационное оборудование, АРМ преподавателя, подключение к сети «Интернет» и индивидуальный неограниченный доступ в ЭИОС университета

учебная аудитория (лаборатория): специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием, лабораторным оборудованием в соответствии со спецификой дисциплины, АРМ преподавателя, подключением к сети «Интернет» и индивидуальным неограниченным доступом в ЭИОС университета

помещение для самостоятельной работы обучающихся: специализированная мебель, демонстрационное оборудование, АРМ преподавателя, АРМ обучающихся, подключение к сети «Интернет» и индивидуальный неограниченный доступ в ЭИОС университета