

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

**СОГЛАСОВАНО**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра электроэнергетики  
(Э\_ХТИ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра электроэнергетики  
(Э\_ХТИ)**

наименование кафедры

**Коловкий А.В.**

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ**

Дисциплина Б1.О.14 Электрические машины

Направление подготовки /  
специальность

Направленность  
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2021

Красноярск 2022

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования с учетом профессиональных стандартов по укрупненной группе

130000 «ЭЛЕКТРО- И ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА»

---

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

---

Программу  
составили

к.т.н., доцент, Торопов А.С.

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины**

### **1.1 Цель преподавания дисциплины**

Целью преподавания дисциплины «Электрические машины» является формирование систематических знаний 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**

- знать и понимать социально-экономические и экологические требования к ним; общие сведения об электрических машинах; принципы построения характеристик электрических машин и конструктивных особенностей, режимы работы и технико-экономические показатели;

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

- использовать приобретенные знания и умения 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

<b>ОПК-4: Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин</b>
--

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электрические машины» является базовой. Знания, полученные при изучении дисциплины, могут быть использованы в курсовом проектировании и при прохождении практики.

Для освоения данной дисциплины необходимо знать, уметь и быть готовым применять материал в объеме, изложенном в рабочих программах дисциплин, представленных в таблице.

Математика  
Прикладная механика  
Метрология  
Начертательная геометрия и инженерная графика  
Физика

Производственно-технологическая практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Электрические станции и подстанции

Безопасность жизнедеятельности

Общая энергетика

Профессиональный иностранный язык

Профессиональный иностранный язык

Переходные процессы в электроэнергетических системах

Переходные процессы в электроэнергетических системах

Электрический привод

Электроэнергетические системы и сети

Диагностика состояния электрооборудования

Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем

Техника высоких напряжений

Типовой электропривод

Электроснабжение

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр	
		3	4
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>12 (432)</b>	<b>4 (144)</b>	<b>8 (288)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>5 (180)</b>	<b>2,5 (90)</b>	<b>2,5 (90)</b>
занятия лекционного типа	2 (72)	1 (36)	1 (36)
занятия семинарского типа			
в том числе: семинары			
практические занятия	1,5 (54)	0,5 (18)	1 (36)
практикумы			
лабораторные работы	1,5 (54)	1 (36)	0,5 (18)
другие виды контактной работы			
в том числе: групповые консультации			
индивидуальные консультации			
иная внеаудиторная контактная работа:			
групповые занятия			
индивидуальные занятия			
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>5 (180)</b>	<b>0,5 (18)</b>	<b>4,5 (162)</b>
изучение теоретического курса (ТО)			
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)			
реферат, эссе (Р)			
курсовое проектирование (КП)	Да	Нет	Да
курсовая работа (КР)	Нет	Нет	Нет
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>2 (72)</b>	<b>1 (36)</b>	<b>1 (36)</b>

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Трансформаторы	17	0	18	0	
2	Общие вопросы электрических машин	6	0	0	0	
3	Асинхронные машины	13	18	18	0	
4	Синхронные машины	18	18	10	0	
5	Машины постоянного тока	18	18	8	180	
Всего		72	54	54	180	

#### 3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	ВВЕДЕНИЕ	1	0	0
2	1	Тема 1. Конструкция магнитопроводов трансформаторов. Конструкция обмоток и вспомогательных устройств	2	0	0

3	1	Тема 2. Уравнения ЭДС и МДС трансформаторов. Приведённый трансформатор. Схемы замещения.	2	0	0
4	1	Тема 3. Холостой ход и короткое замыкание трансформатора.	2	0	0
5	1	Тема 4. Работа трансформатора под нагрузкой	2	0	0
6	1	Тема 5. Трёхфазные трансформаторы	2	0	0
7	1	Тема 6. Параллельная работа трансформаторов	2	0	0
8	1	Тема 7. Несимметричная нагрузка трёхфазных трансформаторов	2	0	0
9	1	Тема 8. Переходные процессы в трансформаторах. Специальные трансформаторы	2	0	0
10	2	Тема 9. Конструкция асинхронных машин	2	0	0
11	2	Тема 10. Обмотки электрических машин	2	0	0
12	2	Тема 11. ЭДС и МДС обмоток	2	0	0
13	3	Тема 12. Асинхронная машина при неподвижном роторе	2	0	0
14	3	Тема 13. Асинхронная машина при вращающемся роторе	2	0	0
15	3	Тема 14. Вращающие моменты асинхронной машины	2	0	0
16	3	Тема 15. Пуск асинхронных двигателей	2	0	0
17	3	Тема 16. Рабочие характеристики	2	0	0

18	3	Тема17. Регулирование частоты вращения асинхронных двигателей	1	0	0
19	3	Тема18.Работа асинхронных двигателей в ненормальных режимах. Однофазные двигатели.	2	0	0
20	4	Тема19. Назначение и конструкция синхронных машин	2	0	0
21	4	Тема20.Тема 20. Реакция якоря в синхронных машинах	2	0	0
22	4	Тема21.Векторные диаграммы и характеристики синхронного генератора	2	0	0
23	4	Тема22.Несимметричные режимы работы синхронных генераторов	2	0	0
24	4	Тема23.Параллельная работа синхронных машин	2	0	0
25	4	Тема24.Синхронные двигатели	2	0	0
26	4	Тема25.Внезапное короткое замыкание синхронного генератора	2	0	0
27	4	Тема26.Колебания синхронных машин	2	0	0
28	4	Тема27.Асинхронные режимы синхронных машин	2	0	0
29	5	Тема 28. Конструкция машин постоянного тока	2	0	0
30	5	Тема 29. Обмотки машин постоянного тока	2	0	0
31	5	Тема 30. ЭДС обмотки якоря. Реакция якоря	2	0	0
32	5	Тема 31. Коммутация машин постоянного тока	2	0	0



33	5	Тема 32. Генераторы постоянного тока	2	0	0
34	5	Тема 33. Двигатели постоянного тока параллельного возбуждения	2	0	0
35	5	Тема 34. Двигатели постоянного тока последовательного возбуждения	2	0	0
36	5	Тема 35. Тормозные характеристики двигателей	2	0	0
37	5	Тема 36. Современные достижения в области электрических машин	1	0	0
38	5	Тема 28. Конструкция машин постоянного тока	1	0	0
Всего			72	0	0

### 3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	3	Тема2. Уравнения ЭДС и МДС трансформаторов. Приведённый трансформатор. Схемы замещения	2	0	0
2	3	Тема3. Определение параметров схемы замещения трансформатора	2	0	0
3	3	Тема4. Потери и КПД трансформатора. Группы соединений трёхфазных трансформаторов	2	0	0
4	3	Тема5. Трёхфазные трансформаторы	2	0	0
5	3	Тема6. Параллельная работа трансформаторов	2	0	0
6	3	Тема13. Электромагнитная мощность и момент асинхронного двигателя	2	0	0

7	3	Тема14.Пусковые и регулировочные характеристики асинхронного двигателя	2	0	0
8	3	Тема15.Пуск асинхронных двигателей	2	0	0
9	3	Тема17.Регулирование частоты вращения асинхронных двигателей	2	0	0
10	4	Тема21.Векторные диаграммы и характеристики синхронного генератора	6	0	0
11	4	Тема23.Параллельная работа синхронных машин	6	0	0
12	4	Тема 24.Параллельная работа синхронных машин	6	0	0
13	5	Тема32.Генераторы постоянного тока	6	0	0
14	5	Тема33.Двигатели постоянного тока	6	0	0
15	5	Тема34.Способы регулирования скорости вращения двигателей	6	0	0
Всего			54	0	0

### 3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Тема 3.Лабораторная работа №1 Испытание двухобмоточного трансформатора.	6	0	0
2	1	Тема 6.Параллельная работа трансформаторов	4	0	0
3	1	Тема 7.Испытание трёхфазных трансформаторов при несимметричной нагрузке.	4	0	0
4	1	Тема8.Испытание трёхфазного трёхобмоточного трансформатора.	4	0	0

5	3	Тема12.Лабораторная работа №5 Испытание асинхронной машины при неподвижном роторе	2	0	0
6	3	Тема14.Электромагнитный момент асинхронного двигателя	4	0	0
7	3	Тема16.Лабораторная работа №7 Исследование рабочих характеристик двигателя методом непосредственной нагрузки	4	0	0
8	3	Тема17.Регулирование частоты вращения асинхронных двигателей	4	0	0
9	3	Тема18.Лабораторная работа №9 Исследование однофазного асинхронного двигателя.	4	0	0
10	4	Тема21.Лабораторная работа №10 Исследование векторных диаграмм и характеристик синхронного генератора.	4	0	0
11	4	Тема22.Исследование несимметричных режимов работы синхронных генераторов.	2	0	0
12	4	Тема23.Лабораторная работа №12 Исследование параллельной работы синхронного генератора с сетью.	2	0	0
13	4	Тема24.Лабораторная работа №13 Исследование синхронного двигателя.	2	0	0
14	5	Тема32.Лабораторная работа №14 Исследование генератора постоянного тока.	2	0	0

15	5	Тема33.Лабораторная работа №15 Исследование двигателя постоянного тока параллельного и смешанного возбуждения.	2	0	0
16	5	Тема34.Лабораторная работа №16 Исследование двигателя последовательного возбуждения.	4	0	0
Итого			54	0	0

## 5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## 6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Вольдек А. И., Попов В. В.	Электрические машины. Введение в электромеханику. Машины постоянного тока и трансформаторы: учебник для студентов вузов	Санкт-Петербург: Питер, 2008
Л1.2	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
Л1.3	Вольдек А.И., Попов В.В.	Электрические машины. Машины переменного тока: учебник для вузов.; допущено МО и науки РФ	СПб.: Питер, 2008
Л1.4	Подборский Э.Н.	Электрические машины. Синхронные машины: учебное пособие	Абакан: Ред.-изд. сектор ХТИ - филиала СФУ, 2013
Л1.5	Подборский Э.Н., Подборский П.Э.	Электрические машины. общие вопросы. Асинхронные машины: учебное пособие	Абакан: Ред.-изд. сектор ХТИ - филиала СФУ, 2011
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Силин Л. Ф.	Электрические машины. Трансформаторы: сб. задач	Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2003

Л2.2	Силин Л. Ф., Полошков Н. Е.	Электрические машины. Машины постоянного тока: сборник задач для студентов направления подготовки бакалавров 140400 "Энергетика и электротехника"	Красноярск: СФУ, 2013
Л2.3	Силин Л.Ф.	Электрические машины. Асинхронные машины: сборник задач	Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2004

### **7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Э1	Университетская библиотека online	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>
Э2	Twirpx.com - это служба, обеспечивающая с помощью веб-интерфейса, расположенного только по адресу <a href="http://www.twirpx.com">http://www.twirpx.com</a> , и специализированного аппаратно-программного обеспечения хранение, накопление, передачу и обработку материалов Пользователей, представленной в электронном виде в публичный доступ. Интернет-библиотека, в которой собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия. Удобный поиск по ключевым словам, отдельным темам и отраслям знания	<a href="http://www.twirpx.com/files/tek/">http://www.twirpx.com/files/tek/</a>
Э3	Агрегатор научных публикаций. Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 12 млн. научных статей и публикаций.	<a href="http://www.twirpx.com/files/tek/">http://www.twirpx.com/files/tek/</a>
Э4	Поиск книг Google. Поиск по всему тексту примерно семи миллионов книг: учебная, научная, справочники и другие виды книг.	<a href="http://www.books.google.ru">www.books.google.ru</a>
Э5	Представленная электронно-библиотечная система — это ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы,	<a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>

так и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам.	
--	--

## **8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Освоение содержания дисциплины происходит в процессе аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов является одним из основных видов познавательной деятельности, направленной на более глубокое и разностороннее изучение материалов учебного курса.

Основные виды самостоятельной работы студентов:

1. Самостоятельное изучение отдельных разделов курса;
2. Подготовка к практическим занятиям;
3. Подготовка к лабораторным занятиям;
4. Подготовка к выполнению разделов курсового проекта;
5. Подготовка к экзамену.

### **8.1 Самостоятельное изучение отдельных разделов курса.**

В результате проведения самостоятельной работы студент дополнительно закрепляет лекционный курс. Вопросы, выносимые на самостоятельную работу, входят в экзаменационные вопросы и контролируются на экзамене.

В рамках изучения дисциплины предусмотрены встречи с представителями энергетических компаний: Абаканская ТЭЦ – филиал АО «Енисейская территориальная генерирующая компания (ТГК-13).

### **8.2 Подготовка к практическим занятиям.**

Подготовка к практическим занятиям осуществляется в течение всего семестра и контролируется непосредственно на занятиях.

Применяются следующие формы и методы обучения, средства активизации познавательной деятельности студентов: дискуссии, проблемные ситуации, разбор конкретных ситуаций по функционированию электрических машин.

### **8.3 Подготовка к выполнению разделов курсового проекта.**

Выполнение курсового проекта имеет целью закрепления и углубления знаний студентов в части проектирования трансформатора, а также формирование у них соответствующих умений и навыков.

Обязательные разделы расчетно-пояснительной записки:

## **ВВЕДЕНИЕ**

### **1. ВЫБОР ОСНОВНЫХ РАЗМЕРОВ ТРАНСФОРМАТОРА**

- 1.1. Расчет основных электрических величин трансформатора
  - 1.2. Определение размеров главной изоляции обмоток
  - 1.3. Выбор материала магнитной системы
  - 1.4. Определение основных размеров трансформатора
  2. РАСЧЕТ ОБМОТОК
    - 2.1. Выбор материала и конструкции обмоток
    - 2.2. Расчет обмотки НН
    - 2.3. Расчет обмоток ВН
  3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ
    - 3.1. Расчет потерь короткого замыкания
    - 3.2. Расчет напряжения короткого замыкания
    - 3.3. Проверка обмоток трансформатора на механическую прочность при коротком замыкании
  4. РАСЧЕТ МАГНИТНОЙ СИСТЕМЫ ТРАНСФОРМАТОРА
    - 4.1. Определение размеров и массы магнитной системы
    - 4.2. Определение потерь холостого хода трансформатора
    - 4.3. Определение тока холостого хода трансформатора
  5. ТЕПЛОВОЙ РАСЧЕТ ТРАНСФОРМАТОРА
    - 5.1. Вводные замечания
    - 5.2. Тепловой расчет обмоток
    - 5.3. Тепловой расчет бака трансформатора
    - 5.4. Окончательный расчет превышений температуры
- ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Список использованных источников.

Графическая часть:

Графическая часть должна быть выполнена в объеме трёх листов формата А1:

Лист 1 (А1) – Общий вид трансформатора.

Лист 2 (А1) – магнитопровод трансформатора.

Пояснительная записка и чертежи должны удовлетворять требованиям стандарта СТО 4.2 -07-2014.

В отдельных случаях студентам, проявившим склонность к научно-исследовательской работе, может быть рекомендована, в рамках курсового проектирования, выдача заданий по НИРС. Темы курсовых проектов утверждаются на заседании кафедры.

8.4 Виды, формы контроля и сроки выполнения самостоятельной работы.

Таблица 10 – Виды, формы контроля и сроки выполнения самостоятельной работы

№ п/п

Виды самостоятельной работы студента

Форма контроля

Сроки выполнения

1.

Самостоятельное изучение разделов теоретического курса, подготовка к экзамену

экзамен

сессия

2.

Подготовка к практическим занятиям

Решение задач по индивидуальному заданию

в течение семестра, согласно расписанию занятий

3

Подготовка к лабораторным занятиям

отчёт

в течение семестра, согласно расписанию занятий

4.

Подготовка курсового проекта к защите

рецензия на выполнение курсового проекта;

дифференцированная оценка

в течение семестра, зачетная неделя

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации в зависимости от нозологии:

Для лиц с нарушениями зрения:

в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

в печатной форме;

в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

в печатной форме;

в форме электронного документа.

**9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения



9.1.1	ОС Windows – комплекс взаимосвязанных программ, предназначенных для управления ресурсами вычислительного устройства и организации взаимодействия с пользователем.
9.1.2	Пакет прикладных программ MS Office:
9.1.3	- Word – текстовый процессор, предназначен для создания и редактирования текстовых документов;
9.1.4	- Excel – табличный процессор, предназначен для обработки табличных данных и выполнения сложных вычислений.
9.1.5	Веб-браузеры – прикладное программное обеспечение для просмотра веб-страниц, содержания веб-документов, компьютерных файлов и их каталогов; управления веб-приложениями.
9.1.6	MS Visio – графический редактор.
9.1.7	MathCad – система математических расчетов.

## 9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	1. Библиотечный сайт НБ СФУ [Электронный ресурс] : научная библиотека СФУ предоставляет доступ к ЭБС «ИНФРА-М», «Лань», «Национальный цифровой ресурс «Рукопт», рекомендованным для использования в высших учебных заведениях. – Режим доступа: <a href="http://bik.sfu-kras.ru/">http://bik.sfu-kras.ru/</a> .
9.2.2	2. Электронный каталог НБ СФУ и полнотекстовая база данных внутривузовских изданий, видеолекций и учебных фильмов университета [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <a href="http://lib.sfu-kras.ru/">http://lib.sfu-kras.ru/</a> ; <a href="http://tube.sfu-kras.ru/">http://tube.sfu-kras.ru/</a> .
9.2.3	3. Электронная библиотечная система «ИНФРА-М» [Электронный ресурс] : включает литературу, выпущенную 10 издательствами, входящими в группу компаний «Инфра-М». – Режим доступа: <a href="http://www.znaniium.com/">http://www.znaniium.com/</a> .
9.2.4	4. Электронная библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс] : ресурс, содержащий электронные версии всех книг издательства, созданный с целью обеспечения вузов необходимой учебной и научной литературой профильных направлений. – Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a> .
9.2.5	5. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <a href="http://rucont.ru/">http://rucont.ru/</a> .
9.2.6	6. Электронная библиотека технического вуза ЭБС «Консультант студента» [Электронный ресурс] : многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. – Режим доступа: <a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a> .
9.2.7	7. Электронный каталог библиотеки ХТИ – филиал СФУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <a href="http://89.249.130.59/cgi-bin/irbis64r_81/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=KNIG&amp;P21DBN=KNIG&amp;S21FMT=&amp;S21ALL=&amp;Z21ID=">http://89.249.130.59/cgi-bin/irbis64r_81/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=KNIG&amp;P21DBN=KNIG&amp;S21FMT=&amp;S21ALL=&amp;Z21ID=</a> .
9.2.8	8. Консультант + [Электронный ресурс] : справочная правовая система. – Режим доступа: <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a> .

9.2.9	9. Правовая информационная система «Кодекс» [Электронный ресурс] : законодательство, комментарии, консультации, судебная практика. – Режим доступа: <a href="http://www.kodeks.ru/">http://www.kodeks.ru/</a> .
9.2.1 0	10. Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс] : многофункциональная справочная правовая система. – Режим доступа: <a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a> .
9.2.1 1	9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем.
9.2.1 2	1. Библиотечный сайт НБ СФУ [Электронный ресурс] : научная библиотека СФУ предоставляет доступ к ЭБС «ИНФРА-М», «Лань», «Национальный цифровой ресурс «Рукопт», рекомендованным для использования в высших учебных заведениях. – Режим доступа: <a href="http://bik.sfu-kras.ru/">http://bik.sfu-kras.ru/</a> .
9.2.1 3	2. Электронный каталог НБ СФУ и полнотекстовая база данных внутривузовских изданий, видеолекций и учебных фильмов университета [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <a href="http://lib.sfu-kras.ru/">http://lib.sfu-kras.ru/</a> ; <a href="http://tube.sfu-kras.ru/">http://tube.sfu-kras.ru/</a> .
9.2.1 4	3. Электронная библиотечная система «ИНФРА-М» [Электронный ресурс] : включает литературу, выпущенную 10 издательствами, входящими в группу компаний «Инфра-М». – Режим доступа: <a href="http://www.znanium.com/">http://www.znanium.com/</a> .
9.2.1 5	4. Электронная библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс] : ресурс, содержащий электронные версии всех книг издательства, созданный с целью обеспечения вузов необходимой учебной и научной литературой профильных направлений. – Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a> .
9.2.1 6	5. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <a href="http://rucont.ru/">http://rucont.ru/</a> .
9.2.1 7	6. Электронная библиотека технического вуза ЭБС «Консультант студента» [Электронный ресурс] : многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. – Режим доступа: <a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a> .
9.2.1 8	7. Электронный каталог библиотеки ХТИ – филиал СФУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <a href="http://89.249.130.59/cgi-bin/irbis64r_81/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=KNIG&amp;P21DBN=KNIG&amp;S21FMT=&amp;S21ALL=&amp;Z21ID=">http://89.249.130.59/cgi-bin/irbis64r_81/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=KNIG&amp;P21DBN=KNIG&amp;S21FMT=&amp;S21ALL=&amp;Z21ID=</a> .
9.2.1 9	8. Консультант + [Электронный ресурс] : справочная правовая система. – Режим доступа: <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a> .
9.2.2 0	9. Правовая информационная система «Кодекс» [Электронный ресурс] : законодательство, комментарии, консультации, судебная практика. – Режим доступа: <a href="http://www.kodeks.ru/">http://www.kodeks.ru/</a> .
9.2.2 1	10. Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс] : многофункциональная справочная правовая система. – Режим доступа: <a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a> .

## **10 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.

1. 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

2. Лаборатория А-306 «Электрические машины и электробезопасность» – для лабораторных занятий Рабочее место преподавателя; рабочие места обучающихся; меловая доска; стенды серии ЭМ1-С-Р «Электрические машины»

3. Аудитория А-310 – мастерская для профилактического обслуживания учебного оборудования, склад для хранения учебного оборудования Рабочее место мастера; персональный компьютер; верстак для слесарных работ; инструменты, стеллаж; 3 сейфа

4. Электронный читальный зал корпуса «А» – для самостоятельной работы Рабочие места обучающихся; магнитно-маркерная доска; столы с электропитанием 220 В с подключением 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.