

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНЖЕНЕРНО - ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

УТВЕРЖДАЮ

И.о. проректора по учебной работе

Ф.Д. Кодзоева

« 30 » июня 2022г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**Б1.О.09 Электрические машины**

Направление подготовки (Бакалавриат)

**13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (Профиль подготовки)

**Электроснабжение**

Квалификация выпускника

**Бакалавр**

Форма обучения

**очная, заочная**

### 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Электрические машины» являются – формирование у обучающихся теоретической базы по современным электромеханическим преобразователям энергии, которая позволит им успешно решать теоретические и практические задачи в их профессиональной деятельности, связанной с проектированием, испытаниями и эксплуатацией электрических машин.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Электрические станции и подстанции» относится к дисциплинам обязательной части основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, изучается в 4,5 семестре. Индекс дисциплины. Б1.О.09

**Связь дисциплины «Электрические машины» с предшествующими дисциплинами и сроки их изучения**

*Таблица 2.1.*

Код дисциплины	Дисциплины, предшествующие дисциплине «Электрические машины»	Семестр
Б1.В.21	Альтернативные источники энергии	3
ФТД.В.03	Управление электроэнергетикой	3

**Связь дисциплины «Электрические машины» с последующими дисциплинами и сроки их изучения**

*Таблица 2.2.*

Код дисциплины	Дисциплины, следующие за дисциплиной «Электрические машины»	Семестр
Б1.О.13.03	Электрические станции и подстанции	6,7
Б1.В.19	Расчет и проектирование схем электроснабжения	6

**Связь дисциплины «Электрические машины» со смежными дисциплинами**

*Таблица 2.3.*

Код дисциплины	Дисциплины, смежные с дисциплиной «Электрические машины»	Семестр
Б1.В.15	Теоретические основы электротехники	4,5
Б1.В.06	Трансформаторы	4,5

### 3. Результаты освоения дисциплины (модуля) «Электрические машины»



1.1.	Тема 1.1. Назначение и классификация трансформаторов.	4,5	16	8	2	6		8		4	4		1	2			
1.2.	Тема 1.2. Элементы конструкции и основные конструктивные модификации.	4,5	16	8	2	6		12		6	6		2	1			
<b>2.</b>	<b>Раз</b>																
2.1.	Тема 2.1. Общие свойства машин переменного тока, сходство и различие синхронных и асинхронных машин.	4,5	16	8	2	6		12		6	6		1	2			
2.2.	Тема 2.2. Обмотки статора и ротора.	4,5	16	8	2	6		11		5	6		2	1			
<b>3.</b>	<b>Раз</b>																
3.1.	Тема 3.1. Назначение и область применения.	4,5	18	10	2	6		12		6	6		2	2			
3.2.	Тема 3.2. Принцип действия, конструкция явнополюсных и неявнополюсных синхронных машин.	4,5	16	8	2	6		12		6	6		2	1			
<b>4.</b>	<b>Раз</b>																
4.1.	Тема 4.1. Назначение и область применения электрических машин постоянного тока.	4,5	18	10	2	6		12		6	6		2	2			
4.2.	Тема 4.2. Принцип действия в режимах работы генератора и двигателя.	4,5	18	8	2	8		12		6	6		2	2			
	<b>Общая трудоемкость, в часах</b>	<b>4,5</b>	<b>134</b>	<b>68</b>	<b>16</b>	<b>50</b>		<b>91</b>					<b>27</b>				
													*				
													*				

#### 4. Структура и содержание дисциплины (модуля) «Электрические машины»

##### 5. 4.1. Структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часов.

#### Содержание дисциплины ОЗО



4.2.	Тема 4.2. Принцип действия в режимах работы генератора и двигателя.	4,5	2	2				20		10	10	1					
	<b>Общая трудоемкость, в часах</b>	<b>4,5</b>	<b>16</b>	<b>16</b>				<b>15</b> <b>6</b>				<b>8</b>					
												*					
												*					

#### 4.2. Содержание дисциплины (модуля)

Наименование тем (разделов)	Содержание лекционного курса
Трансформаторы	<p>Назначение и классификация трансформаторов. Элементы конструкции и основные конструктивные модификации. Трехфазные силовые трансформаторы. Схемы и группы соединений. ЭДС обмоток. Уравнения напряжений и токов. Приведенный трансформатор. Эквивалентная схема замещения. Физические процессы в трансформаторе в режимах холостого хода, короткого замыкания, работы под нагрузкой. Изменение выходного напряжения при нагрузке, внешние характеристики. Потери и КПД. Условие максимума КПД. Параллельная работа трансформаторов. Понятие о несимметричных режимах работы.</p>
Асинхронные двигатели	<p>Общие свойства машин переменного тока, сходство и различие синхронных и асинхронных машин. Обмотки статора и ротора. Электродвижущая сила (ЭДС) и магнитодвижущая сила (МДС) обмоток. Принцип создания вращающегося магнитного поля. Назначение и область применения асинхронных машин. Принцип действия, устройство. Физические процессы в асинхронной машине. Схемы замещения. Энергетическая диаграмма. Электромагнитный вращающий момент. Естественная механическая характеристика. Режимы работы и энергетические соотношения. Максимальный момент и критическое скольжение. Зона устойчивой работы. Пусковой момент. Искусственные механические характеристики для асинхронного двигателя с фазным ротором. Пуск в ход и регулирование частоты вращения асинхронных двигателей. Способы торможения. Особые виды и режимы работы многофазных асинхронных двигателей: двигатели с улучшенными пусковыми свойствами, с массивным ротором, с разомкнутым магнитопроводом статора (линейные двигатели). Однофазные</p>

Синхронные машины	<p>асинхронные двигатели.</p> <p>Назначение и область применения. Принцип действия, конструкция явнополюсных и неявнополюсных синхронных машин. Магнитные поля. Реакция якоря (статора). Теория двух реакций. Индуктивные сопротивления синхронных машин. Основные виды векторных диаграмм напряжений синхронной машины. Синхронный генератор. Принцип работы. Характеристики. Синхронный двигатель. Принцип работы и векторные диаграммы, электромагнитный момент. Способы пуска и регулирования частоты вращения. Условия включения синхронной машины в сеть. Метод точной и грубой синхронизации. Режимы работы. Синхронный компенсатор</p>
Машины постоянного тока	<p>Назначение и область применения электрических машин постоянного тока. Принцип действия в режимах работы генератора и двигателя. Принцип обратимости. Устройство коллекторной машин постоянного тока. Электромагнитный момент. Магнитные поля машины постоянного тока: магнитная цепь, понятие о реакции якоря и ее влияние на работу машины. Сущность процесса коммутации и способы его улучшения. Классификация электрических машин постоянного тока по способу возбуждения. Электрические схемы. Классификация генераторов постоянного тока по способу возбуждения. Уравнения напряжения и тока. Характеристики генераторов постоянного тока. Сварочные генераторы постоянного тока. Классификация двигателей постоянного тока по способу возбуждения. Области применения. Уравнения напряжения и тока. Пуск и ход, регулирование частоты вращения. Двигатели параллельного, последовательного и смешанного возбуждения. Механические и регулировочные характеристики Двигатели параллельного, последовательного и смешанного возбуждения. Механические и регулировочные характеристики</p>

## 5. Образовательные технологии

При подготовке бакалавров-биологов используются следующие основные формы проведения учебных занятий:

- интерактивные лекции;
- лекции-пресс-конференции;
- тренинги и семинары по развитию профессиональных навыков;
- групповые, научные дискуссии, дебаты.

**6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

## 6.1. План самостоятельной работы студентов

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
1.	Трансформаторы	Коллоквиум	Изучить основные виды трансформаторов	1,2,3,4	20
2.	Асинхронные двигатели	Реферат	Изучить виды асинхронных двигателей	1,2,3,4	23
3.	Синхронные машины	Коллоквиум	Изучить действия синхронных машин	1,2,3,4	24
4.	Машины постоянного тока	Реферат	Изучить машины постоянного тока	1,2,3,4	24

## 6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Учебным планом направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» по дисциплине «Электрические машины» предусматривается самостоятельная работа студента, которая выполняется следующими видами самостоятельной работы: написание контрольной работы по дисциплине, сдача коллоквиума.

### 6.2.1. Методические рекомендации по подготовке и сдаче коллоквиума

**Коллоквиум** (в переводе с латинского «беседа, разговор») – форма текущего контроля знаний студентов, которая проводится в виде собеседования преподавателя и студента по самостоятельно подготовленной студентом теме.

Он применяется для проверки знаний по определенному разделу (или объемной теме) и принятия решения о том, можно ли переходить к изучению нового материала. Коллоквиум — это беседа со студентами, целью которой является выявление уровня овладения новыми знаниями. В отличие от семинара главное на коллоквиуме — это проверка знаний с целью их систематизации.

**Целью коллоквиума** является формирование у студента навыков анализа теоретических проблем на основе самостоятельного изучения учебной и научной литературы.

На коллоквиум выносятся крупные, проблемные, нередко спорные теоретические вопросы. Коллоквиум может проводиться по вопросам, обсуждавшимся на семинарах. Конкретные вопросы для коллоквиума студентам не сообщаются, однако заранее формулируются преподавателем. Предполагаемый объем ответа не должен быть большим (примерно 1,5-2 минуты), чтобы преподаватель мог успеть опросить всех студентов.

#### От студента требуется:

- владение изученным в ходе учебного процесса материалом, относящимся к рассматриваемой проблеме;

- наличие собственного мнения по обсуждаемым вопросам и умение его аргументировать.

Коллоквиум — это не только форма контроля, но и метод углубления, закрепления знаний студентов, так как в ходе собеседования преподаватель разъясняет сложные вопросы, возникающие у студента в процессе изучения данного источника.

Задача коллоквиума добиться глубокого изучения отобранного материала, пробудить у студента стремление к чтению дополнительной экономической литературы.

#### **Подготовка к проведению коллоквиума.**

Подготовка к коллоквиуму предполагает несколько этапов:

1. Подготовка к коллоквиуму начинается с установочной консультации преподавателя, на которой он разъясняет развернутую тематику проблемы, рекомендует литературу для изучения и объясняет процедуру проведения коллоквиума.

2. Как правило, на самостоятельную подготовку к коллоквиуму студенту отводится 3–4 недели. Подготовка включает в себя изучение рекомендованной литературы и (по указанию преподавателя) конспектирование важнейших источников.

3. Коллоквиум проводится в форме индивидуальной беседы преподавателя с каждым студентом или беседы в небольших группах (3–5 человек).

4. Преподаватель задает несколько кратких конкретных вопросов, позволяющих выяснить степень добросовестности работы с литературой, контролирует конспект. Далее более подробно обсуждается какая-либо сторона проблемы, что позволяет оценить уровень понимания.

6. По итогам коллоквиума выставляется дифференцированная оценка, имеющая большой удельный вес в определении текущей успеваемости студента.

**Особенности и порядок сдачи коллоквиума.** Студент может себя считать готовым к сдаче коллоквиума по избранной работе, когда у него есть им лично составленный и обработанный конспект сдаваемой работы, он знает структуру работы в целом, содержание работы в целом или отдельных ее разделов (глав); умеет раскрыть рассматриваемые проблемы и высказать свое отношение к прочитанному и свои сомнения, а также знает, как убедить преподавателя в правоте своих суждений.

Проведение коллоквиума позволяет студенту приобрести опыт работы над первоисточниками, что в дальнейшем поможет с меньшими затратами времени работать над литературой по курсовой работе и при подготовке к экзаменам.

#### **6.2.2. Методические рекомендации по выполнению реферата**

Реферат используется для оценки умений студента самостоятельной работе с литературой, выполнения анализа материала по выбранной теме и формулирование выводов. Темы рефератов выдаются преподавателем, проводящим практические занятия в группе, индивидуально каждому студенту. Общий объем реферата должен составлять 15...20 страниц машинописного текста. Формат А4, размер шрифта 14, междустрочный интервал полуторный. После завершения выполнения реферата производится его защита в форме индивидуального собеседования с преподавателем. Реферат оценивается оценками «зачтено», «не зачтено».

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- соблюдены формальные требования к реферату и его оформлению;</li> <li>- представлено грамотное и полное раскрытие темы;</li> <li>- сформулированы основные выводы по работе;</li> <li>- в тексте реферата присутствуют ссылки на используемую литературу и имеется библиографический список, соответствующий теме реферата;</li> <li>- умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на вопросы во время защиты.</li> </ul>
Оценка «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- не соблюдены формальные требования к реферату и его оформлению;</li> <li>- представлено не полное раскрытие темы;</li> <li>- нет основных выводов по работе;</li> <li>- библиографический список не соответствует теме реферата; - во время защиты обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части темы реферата.</li> </ul>

### Структура реферата

1. Титульный лист.

2. Оглавление (план, содержание), в котором указаны названия всех разделов (пунктов плана) реферата и номера страниц, указывающие начало этих разделов в тексте реферата.

3. Введение (1,5-2 страницы).

4. Основная часть реферата (12-15 страниц). Может иметь одну или несколько глав, состоящих из 2-3 параграфов (подпунктов, разделов) и предполагает осмысленное и логичное изложение главных положений и идей, содержащихся в изученной литературе. В тексте обязательны ссылки на первоисточники.

5. Заключение. Содержит главные выводы и итоги из текста основной части.

6. Библиография (список литературы) Список составляется согласно правилам библиографического описания.

### 6.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

#### *Контроль освоения компетенций*

№ п\п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1.	Коллоквиум	Трансформаторы. Синхронные машины.	ОПК - 4
2.	Реферат	Асинхронные двигатели. Машины постоянного тока.	ОПК - 4
3.	Экзамен	Трансформаторы. Синхронные машины Асинхронные двигатели. Машины постоянного тока.	ОПК - 4

Текущий контроль проводится систематически в часы аудиторных занятий или во время аудиторной самостоятельной работы обучающихся. Рубежный контроль проводится с помощью отдельно разработанных оценочных средств. Промежуточный контроль организовывается на основе суммирования данных текущего и рубежного контроля.

### Критерии оценки промежуточной аттестации в форме экзамена

7. *Таблица 8.1*

Оценк а	Характеристика требований к результатам аттестации в форме экзамена
«Отлично»	Теоретическое содержание курса освоено полностью без пробелов, системно и глубоко, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные рабочей учебной программой учебные задания выполнены безупречно, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимуму.
«Хорошо»	Теоретическое содержание курса освоено в целом без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, предусмотренные рабочей учебной программой учебные задания выполнены с отдельными неточностями, качество выполнения большинства заданий оценено числом баллов, близким к максимуму.
«Удовлетворительно»	Теоретическое содержание курса освоено большей частью, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных рабочей учебной программой учебных заданий выполнены, отдельные из выполненных заданий содержат ошибки.
«Неудовлетворительно»	Теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые навыки работы не сформированы или сформированы отдельные из них, большинство предусмотренных рабочей учебной программой учебных заданий не выполнено либо выполнено с грубыми ошибками, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимуму.

### Трансформаторы

1. Поясните принцип работы трансформатора.
2. Изобразите электрическую схему однофазного трансформатора.
3. Изобразите электрические схемы трехфазного трансформатора при соединении обмоток У/У - 0, У/У<sub>Н</sub> - 0, У/Д - 11
4. Какая обмотка трансформатора называется первичной и какая - вторичной обмоткой?
5. Почему магнитопровод трансформатора выполняется шихтованным?

6. Как определяется коэффициент трансформации?
7. Как формулируются условия максимума КПД?
8. Почему при чисто активной нагрузке коэффициент мощности в первичной цепи меньше единицы?

#### **Асинхронные двигатели**

1. Какими факторами определяется частота вращения асинхронного двигателя?
2. Какую максимально возможную скорость АД можно получить при частоте сети 50 Гц?
3. В каких пределах может изменяться скольжение асинхронного двигателя?
4. Чему равна частота ЭДС ротора, если частота в сети равна 50 Гц, а скольжение составляет 2%?
5. Как осуществить изменение направления вращения АД?
6. При каких условиях асинхронная машина работает в режиме: а) генератора; б) электромагнитного тормоза?
7. Как влияет величина активного сопротивления цепи ротора на пусковые свойства двигателя?
8. Как влияет активное сопротивление цепи ротора на величину максимального (критического) момента?

#### **Синхронные машины**

1. Как зависит реакция якоря от характера нагрузки? Какая реакция якоря будет при активной, индуктивной, емкостной нагрузке?
2. Какие ЭДС наводят магнитные потоки реакции якоря и какими индуктивными сопротивлениями эти ЭДС характеризуются?
3. Как нагрузить СГ после включения на параллельную работу с сетью?
4. Перечислите способы пуска синхронного двигателя (СД).
5. Поясните назначение пусковой обмотки СД.
6. Как зависит момент СД от напряжения сети?

#### **Машины постоянного тока**

1. Каким мнемоническим правилом определяется направление ЭДС в проводниках обмотки якоря?
2. Каким мнемоническим правилом определяется направление электромагнитных сил, действующих на проводники обмотки якоря?
3. Объясните сущность реакции якоря.
4. Изобразите внешние характеристики генераторов независимого и параллельного возбуждения на одном графике.
5. Как изменить направление вращения двигателя (реверс)?
6. Каким способом уменьшают пусковой ток двигателя?

#### **Мини-тест**

##### **Асинхронные двигатели**

1. Два асинхронных двигателя (А.Д) имеют разное число полюсов. Какой из этих двигателей будет иметь меньшую частоту вращения?  
а) с меньшим числом полюсов; б) с большим числом полюсов
2. Как зависит электромагнитный момент АД от напряжения сети  $U$ ?  
а) в первой степени; б) в квадрате.
3. АД имеет по паспорту номинальное напряжение 660/380 В. Напряжение сети 380 В. Обмотка статора должна иметь соединение.....  
а) звезда, б) треугольник
4. АД работает в режиме х.х. Как изменится величина тока при работе двигателя в номинальном режиме?  
а) не изменится б) уменьшится в) увеличится
5. Два одинаковых по мощности двигателя имеют разное номинальное фазное напряжение: 220 В и 380 В. Потребляемый фазный ток при номинальной мощности будет иметь меньшее значение для двигателя с напряжением:  
а) 220 В; б) 380 В
6. Два АД одинаковых габаритов имеют разное число полюсов. Механические потери будут

меньше для двигателя:

а) с меньшим числом полюсов; б) с большим числом полюсов

### **Синхронные машины**

1. Какой вид нагрузки синхронного генератора (СГ) является наиболее распространенным на практике?

а) активная; б) активно-индуктивная; в) активно-емкостная.

2. Как зависит электромагнитный момент промышленного неявнополюсного синхронного двигателя (СД) от напряжения сети  $U$ ?

а) в первой степени; б) в квадрате.

3. При чисто активной нагрузке реакция якоря является:

а) поперечной; б) продольной намагничивающей; в) продольной размагничивающей

4. При чисто активной нагрузке напряжение автономно работающего СГ без регулировки тока возбуждения (внешняя характеристика)

а) уменьшается; б) не меняется; в) увеличивается

5. Для того, чтобы напряжение автономно работающего СГ при увеличении нагрузки (нагрузка активно-индуктивная) оставалось постоянной величиной, ток возбуждения необходимо

а) уменьшать; б) не менять; в) увеличивать.

6. СГ работает автономно. Частота вращения приводного двигателя увеличилась. Как изменится выходное напряжение?

а) уменьшится; б) не изменится; в) увеличится.

7. СГ работает параллельно с сетью бесконечной мощности. Частота вращения приводного двигателя увеличилась. Какие параметры изменятся?

а) величина выходного напряжения; б) частота выходного напряжения; в) величина выходного напряжения и его частота; г) ток якоря.

## **7. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля) «Электрические машины»**

### **7.1. Интернет-ресурсы**

<http://www.biblio-online.ru/book/>

<http://www.biblio-online.ru/book>

<http://www.iprbookshop.ru/>

<http://www.iprbookshop.ru/>

<http://elibrary.ru/default.asp> Российская национальная библиотека

<http://primo.nl.ru> <http://nbmgu.ru> Электронная библиотека Российской государственной библиотеки

<http://elibrary.rsl.ru> Научная электронная библиотека

### **7.2. Программное обеспечение**

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» как на территории университета, так и вне ее.

Университет обеспечен следующим комплектом лицензионного программного обеспечения.

1. Лицензионное программное обеспечение, используемое в ИнГГУ

1.1. Microsoft Windows 7

1.1. MicrosoftOffice 2007

1.1. Программный комплекс ММИС “Деканат”

1.1. Программный комплекс ММИС “Визуальная Студия Тестирования”

1.1. Антивирусное ПО Eset Nod32

1.1. Справочно-правовая система “Консультант”

1.1. Справочно-правовая система “Гарант”

Наряду с традиционными изданиями студенты и сотрудники имеют возможность пользоваться электронными полнотекстовыми базами данных:

Название ресурса	Ссылка/доступ
Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам»	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>
«Образовательный ресурс России»	<a href="http://school-collection.edu.ru">http://school-collection.edu.ru</a>
Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ, ГИА	<a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a> –
Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР)	<a href="http://fcior.edu.ru">http://fcior.edu.ru</a> -
<a href="http://fcior.edu.ru">http://fcior.edu.ru</a> -	<a href="http://polpred.com/news">http://polpred.com/news</a>
Издательство «Лань». Электронно-библиотечная система	<a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a>
Русская виртуальная библиотека	<a href="http://rvb.ru">http://rvb.ru</a> –
Кабинет русского языка и литературы	<a href="http://ruslit.ioso.ru">http://ruslit.ioso.ru</a> –
Национальный корпус русского языка	<a href="http://ruscorpora.ru">http://ruscorpora.ru</a> –
Издательство «Лань». Электронно-библиотечная система	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
Еженедельник науки и образования Юга России «Академия»	<a href="http://old.rsue.ru/Academy/Archives/Index.htm">http://old.rsue.ru/Academy/Archives/Index.htm</a>
Научная электронная библиотека «e-Library»	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a> -
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a> -
Электронно-справочная система документов в сфере образования «Информιο»	<a href="http://www.informio.ru">http://www.informio.ru</a>
Информационно-правовая система «Консультант-плюс»	Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнГГУ
Информационно-правовая система «Гарант»	Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнГГУ
Электронно-библиотечная система «Юрайт»	<a href="https://www.biblio-online.ru">https://www.biblio-online.ru</a>

### 7.3. Материально-техническое обеспечение

**Материально-техническая база университета** позволяет обеспечивать качественное проведение теоретических и практических занятий.

Перечень необходимых технических средств обучения, используемых в учебном процессе для освоения дисциплины «Электрические машины»:

- компьютерное и мультимедийное оборудование;
- видео- и аудиовизуальные средства обучения и др.

Используемое общее и специализированное учебное оборудование, наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий с перечнем основного лабораторного оборудования, средств измерительной техники приведены в табл. 12.1.

Рабочая программа дисциплины «Электрические машины» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02. Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «28» февраля 2018 г. №144.

Программу составил:

доц., к.т.н., Торшхоев Рамазан Захирович  
(должность, Ф.И.О)

Программа одобрена на заседании кафедры «Электроэнергетика и электротехника»

Протокол № 10 от «16» июня 2022 года

Программа одобрена Учебно-методическим советом инженерно – технического института

Протокол № 10 от «21» июня 2022 года

Программа рассмотрена на заседании Учебно-методического совета университета

Протокол № 10 от «29» июня 2022 г.

**Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений**

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата)	Внесенные изменения	Подпись зав. кафедрой