

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Дмитриев Николай Николаевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 17.06.2022 08:55:53  
Уникальный программный ключ:  
f7c6227919e4cdbfb4d7b682991f8553b37cafbd

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени А.А. ЕЖЕВСКОГО**

Факультет энергетический  
Кафедра электрооборудования и физики

Утверждаю  
Декан энергетического  
факультета

«26» марта 2021 г.

Рабочая программа дисциплины  
«Электрические машины и аппараты»

Направление подготовки (специальность) 13.03.01 Теплоэнергетика и тепло-  
техника

Направленность (профиль) Энергообеспечение предприятий

(уровень бакалавриата)

Форма обучения: очная / заочная

3 курс, 6 семестр / 4 курс

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины:

- ознакомить студентов с существующими основными типами электрических машин и аппаратов: асинхронной и синхронной машинами, машиной постоянного тока, шаговым электродвигателем, сельсинами и трансформатором;
- изучение физических принципов работы, конструкции, характеристик, эксплуатации электрических машин и аппаратов;
- приобретение знаний, умений и навыков, необходимых для осуществления практической деятельности, связанной с применением, выбором и эксплуатацией электрических машин и аппаратов

Основные задачи освоения дисциплины:

- ознакомление с физическими основами и принципами действия, особенностями конструкции электрических машин общепромышленного применения;
- получение навыков расчета характеристик электрических машин, умение анализировать полученные данные;
- формирование общего представления о процессах испытания и эксплуатации электрических машин.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Электрические машины и аппараты» находится в части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 учебного плана по направлению 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника. Дисциплина изучается в 6 семестре.

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ)

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций:

Код компетенции	Результаты освоения ОП	Индикаторы компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-12	Готов участвовать в работах по оценке технического состояния и остаточного ресурса оборудования, в организации профилактиче-	ИД-1 <sub>ПК-12</sub> Демонстрирует знание по оценке технического состояния и остаточного ресурса оборудования, в организации профилактических осмотров и текущего ремонта оборудования	<b>знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- основные типы электрических машин, трансформаторов и аппаратов, области их применения;</li><li>- основные конструктивные исполнения электрических машин и аппаратов.</li></ul> <b>уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- по внешним признакам отличать раз-</li></ul>

Код компетенции	Результаты освоения ОП	Индикаторы компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	ских осмотров и текущего ремонта оборудования		<p>личные типы электрических машин и аппаратов друг от друга;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать, обосновывая свое решение, и использовать математические модели электрических машин и аппаратов методы расчета.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-основами современных методов проектирования и расчета электрических машин и аппаратов.</li> </ul>
		ИД-2 <sub>ПК-12</sub> Проверяет техническое состояние и остаточный ресурс оборудования, организацию профилактических осмотров и текущего ремонта	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы измерения электрических и магнитных величин;</li> <li>- принцип работы основных электрических машин и аппаратов их рабочие и пусковые характеристики.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять пуск, регулирование частоты вращения и отключение от сети электрической машины;</li> <li>- снимать основные характеристики электрической машины при их испытании с целью пригодности к эксплуатации;</li> <li>- определять основные параметры режимов работы электрических машин конкретному типу при использовании их на различных объектах.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-навыками работы с электротехнической аппаратурой и электронными устройствами, измерительными приборами.</li> </ul>

#### 4. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение по дисциплине лиц, относящихся к категории инвалидов, и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

В случае возникновения необходимости обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья в Университете предусматривается создание специальных условий, включающих в себя использование специальных образовательных программ, методов воспитания, дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и инди-

видуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания Университета и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При получении высшего образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно учебная литература, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

С учетом особых потребностей обучающимся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

## **5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е. - 144 часов

### **5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы:**

**5.1.1. Очная форма обучения:** Семестр – 6, вид отчетности – экзамен (6 семестр).

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных еди- ниц	Объем часов / зачетных еди- ниц
	всего	6 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	144/4	144/4
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	60	60
в том числе:		
Лекции (Л)	30	30
Семинарские занятия (СЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	14	14
Самостоятельная работа:	48	48
Курсовой проект (КП) <sup>1</sup>	-	-
Курсовая работа (КР) <sup>2</sup>	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	8	8
Реферат (Р)	4	4
Эссе (Э)	-	-
Контрольная работа		
Самостоятельное изучение разделов	5	5
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	31	31
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Подготовка и сдача зачета	-	-

<sup>1</sup> На курсовой проект (работу) выделяется не менее одной зачётной единицы трудоёмкости (36 часов)

<sup>2</sup> На экзамен по дисциплине выделяется одна зачётная единица (36 часов)

### 5.1.2. Заочная форма обучения: Курс – 4, вид отчетности 4 курс –экзамен.

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных еди- ниц	Объем часов / зачетных еди- ниц
	всего	4 курс
Общая трудоемкость дисциплины	144/4	144/4
Контактная работа обучающихся с преподавателем (все- го)	12	12
в том числе:		
Лекции (Л)	4	4
Семинарские занятия (СЗ)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	4	4
Самостоятельная работа:	96	96
Курсовой проект (КП) <sup>3</sup>	-	-
Курсовая работа (КР) <sup>4</sup>	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	11	11
Реферат (Р)	5	5
Эссе (Э)	-	-
Контрольная работа	20	20
Самостоятельное изучение разделов	50	50
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	10	10
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Подготовка и сдача зачета	-	-

## 5.2. Практическая подготовка при реализации дисциплины

Изучение дисциплины предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

### 5.2.1. Очная форма обучения

Семестр	Вид учебной деятельности	Количество часов
6	лекция	-
	лабораторное занятие	6
	практическое занятие	6
ИТОГО		12

<sup>3</sup> На курсовой проект (работу) выделяется не менее одной зачётной единицы трудоёмкости (36 часов)

<sup>4</sup> На экзамен по дисциплине выделяется одна зачётная единица (36 часов)

### 5.2.2. Заочная форма обучения

Курс	Вид учебной деятельности	Количество часов
4	лекция	-
	лабораторное занятие	2
	практическое занятие	2
ИТОГО		4

## 6. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий:

#### 6.1.1 Очная форма обучения:

№ п/п	Раздел, тема, содержание дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)				Формы текущей, промежуточной аттестации
		Лекции (Л)	Практ. (семинарские)	Лаборат. работы (ЛР)	Самост. работа (СРС)	
1	2	3	4	5	6	7
<b>6 семестр</b>						
<b>1</b>	<b>Электрические машины постоянного тока (МПТ)</b>					
	<b>Общие сведения.</b>					
1.1	Классификация. Устройство МПТ. Принцип действия. Якорные обмотки. Реакция якоря. Коммутация.	4	2		11	Отчет по ЛР, РГР
1.2	<b>Генератор постоянного тока (ГПТ).</b> Основные уравнения. Характеристики ГПТ. Генератор параллельного и смешанного возбуждения.	4		2	3	Отчет по ЛР
1.3	<b>Двигатель постоянного тока (ДПТ).</b> Основные уравнения. КПД. Регулирование частоты вращения. Пуск и реверс ДПТ.	2		2	3	Отчет по ЛР, проверка решения задач
<b>2</b>	<b>Трансформаторы</b>					
	<b>Общие сведения.</b>					
2.1	Классификация. Назначение и устройство. Принцип действия. Режим холостого хода. Работа под нагрузкой. Приведение вторичной обмотки трансформатора к первичной. Определение параметров Т-образной схемы замещения. Внешняя характеристика и КПД трансформатора.	4	2	2	3	Отчет по ЛР
2.2	<b>Трехфазный трансформатор.</b> Групповой и трехфазный трансформатор. Группы соединения обмоток трехфазного трансформатора. включение трансформаторов на параллельную работу. Автотрансформатор. Специальные трансформаторы.	4	2		3	Проверка решения задач

1	2	3	4	5	6	7
<b>3</b>	<b>Асинхронные машины</b>					
3.1	<b>Общие сведения.</b> Классификация и устройство. Принцип действия. МДС статорной обмотки. Скольжение. Механическая характеристика и режимы работы АД. Т-образная схема замещения АД, диаграмма мощностей.	2	2	2	7	Отчет по ЛР, реферат
3.2	<b>Трехфазные АД.</b> Пуск, реверс, рабочие характеристики АД. Регулирование частоты вращения трехфазного АД.	2	2		3	
3.3	<b>Однофазные АД.</b> Принцип работы. Особенности однофазных асинхронных двигателей (двигатель с пусковой обмоткой, конденсаторный двигатель, двигатель с повышенным сопротивлением обмотки ротора, двигатель с полым ротором).	2	2	2	3	Отчет по ЛР, проверка решения задач
<b>4</b>	<b>Синхронные машины</b>					
4.1	<b>Общие сведения.</b> Классификация и устройство. Принцип действия. Режимы работы.	1		2	3	Отчет по ЛР
4.2	<b>Синхронный генератор (СГ).</b> Работа СГ на холостом ходу и под нагрузкой. Уравнение равновесия ЭДС СГ. Угловая характеристика синхронного генератора. Внешняя характеристика синхронного генератора. включения СГ на параллельную работу с сетью.	2	2		3	
4.3	<b>Синхронный двигатель (СД).</b> Пуск СД. Работа под нагрузкой. Рабочие характеристики, достоинства и недостатки СД. Синхронный компенсатор.	1	2		3	Проверка решения задач
<b>5</b>	<b>Электрические аппараты</b>					
5.1	<b>Электрические аппараты.</b> Классификация, назначение электрических и электронных аппаратов. Физические и тепловые явления в электрических аппаратах. Электромагнитные процессы и их использование в аппаратуре.	2		2	3	Отчет по ЛР
	<b>ИТОГО за 6 семестр</b>	<b>30</b>	<b>16</b>	<b>14</b>	<b>48</b>	<b>Экзамен</b>
	<b>Итого по дисциплине</b>	<b>30</b>	<b>16</b>	<b>14</b>	<b>48</b>	<b>36</b>
					<b>144</b>	

### 6.1.2 Заочная форма обучения:

№ п/п	Раздел, тема, содержание дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)				Формы текущей, промежуточной аттестации
		Лекции (Л)	Практ. (семинарские)	Лаборат. работы (ЛР)	Самост. работа (СРС)	
1	2	3	4	5	6	7
<b>4 курс</b>						
<b>1</b>	<b>Электрические машины постоянного тока (МПТ)</b>					
1.1	<b>Общие сведения.</b> Классификация. Устройство МПТ. Принцип действия. Якорные обмотки. Реакция якоря. Коммутация.					Отчет по ЛР, РГР, проверка решения задач
1.2	<b>Генератор постоянного тока (ГПТ).</b> Основные уравнения. Характеристики ГПТ. Генератор параллельного и смешанного возбуждения.	1	1	2	27	
1.3	<b>Двигатель постоянного тока (ДПТ).</b> Основные уравнения. КПД. Регулирование частоты вращения. Пуск и реверс ДПТ.					
<b>2</b>	<b>Трансформаторы</b>					
2.1	<b>Общие сведения.</b> Классификация. Назначение и устройство. Принцип действия. Режим холостого хода. Работа под нагрузкой. Приведение вторичной обмотки трансформатора к первичной. Определение параметров Т-образной схемы замещения. Внешняя характеристика и КПД трансформатора.	1	1	2	18	Отчет по ЛР, проверка решения задач
2.2	<b>Трехфазный трансформатор.</b> Групповой и трехфазный трансформатор. Группы соединения обмоток трехфазного трансформатора. включение трансформаторов на параллельную работу. Автотрансформатор. Специальные трансформаторы.					

1	2	3	4	5	6	7	
3	<b>Асинхронные машины</b>						
3.1	<b>Общие сведения.</b> Классификация и устройство. Принцип действия. МДС статорной обмотки. Скольжение. Механическая характеристика и режимы работы АД. Т-образная схема замещения АД, диаграмма мощностей.					Отчет по ЛР, реферат, проверка решения задач	
3.2	<b>Трехфазные АД.</b> Пуск, реверс, рабочие характеристики АД. Регулирование частоты вращения трехфазного АД.	1	1		23		
3.3	<b>Однофазные АД.</b> Принцип работы. Особенности однофазных асинхронных двигателей (двигатель с пусковой обмоткой, конденсаторный двигатель, двигатель с повышенным сопротивлением обмотки ротора, двигатель с полым ротором).						
4	<b>Синхронные машины</b>						
4.1	<b>Общие сведения.</b> Классификация и устройство. Принцип действия. Режимы работы.					Отчет по ЛР, проверка решения задач	
4.2	<b>Синхронный генератор (СГ).</b> Работа СГ на холостом ходу и под нагрузкой. Уравнение равновесия ЭДС СГ. Угловая характеристика синхронного генератора. Внешняя характеристика синхронного генератора. включения СГ на параллельную работу с сетью.	0,5	0,5		18		
4.3	<b>Синхронный двигатель (СД).</b> Пуск СД. Работа под нагрузкой. Рабочие характеристики, достоинства и недостатки СД. Синхронный компенсатор.						
5	<b>Электрические аппараты</b>						
5.1	<b>Электрические аппараты.</b> Классификация, назначение электрических и электронных аппаратов. Физические и тепловые явления в электрических аппаратах. Электромагнитные процессы и их использование в аппаратуре.	0,5	0,5		10	Проверка решения задач	
						Контрольная работа	
	<b>ИТОГО за 6 семестр</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>96</b>	<b>Экзамен</b>	
	<b>Итого по дисциплине</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>96</b>	<b>36</b>	
		<b>144</b>					

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины<sup>5</sup>:**

#### **7.1.1. Основная литература:**

1. Елифанов Алексей Павлович. Электрические машины [Текст] : учеб. для вузов по спец. 110302 - "Электрификация и автоматизация сел. хоз-ва" / А. П. Елифанов. - СПб. : Лань, 2006. - 263 с. : ил. ; 22 см. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 260-261 . - ISBN 5-8114-0669-X
2. Прохоров Сергей Григорьевич. Электрические машины [Текст] : учеб. пособие для вузов по спец. 200101 Приборостроение / С. Г. Прохоров, Р. А. Хуснутдинов. - Ростов н/Д : Феникс, 2012. - 410 с. ; 21 см. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 404-405. - ISBN 978-5-222-19348-8
3. Беспалов, Виктор Яковлевич. Электрические машины [Текст] : учеб. для вузов : рек. Учеб.-метод. об-нием / В. Я. Беспалов, Н. Ф. Котеленец. - 2-е изд., испр. - М. : Академия, 2008. - 313 с. : ил. ; 22 см. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 308 . - ISBN 978-5-7695-5395-0

#### **7.1.2. Дополнительная литература:**

1. Кацман Марк Михайлович. Электрические машины [Текст] : учеб. для сред. проф. образования / М. М. Кацман. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Академия, 2003. - 496 с. : ил. - (Среднее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 486 . - ISBN 5-7695-1117-6
2. Копылов Игорь Петрович. Электрические машины [Текст] : учеб. для вузов / И. П. Копылов. - 3-е изд., испр. - М. : Высш. шк., 2002. - 607 с. - ISBN 5-06-003841-6
3. Сукманов Валентин Иванович. Электрические машины и аппараты [Текст] : учеб. для сред. спец. учеб. заведений / В. И. Сукманов. - М. : КолосС, 2001. - 296 с. : ил. - (Учебники и учеб. пособия для студентов сред. спец. учеб. заведений). - ISBN 5-10-003479-3.
4. Сукьясов, Сергей Владимирович. Методические указания для выполнения практических занятий по дисциплинам: "Электрические машины и аппараты", "Электрические машины", "Электромеханика" : для спец. 110302.65, 140211.65, 140106.65 / С. В. Сукьясов, В. В. Боннет, 2008. - 74 с.
5. Сукьясов, Сергей Владимирович. Учебное пособие для выполнения лабораторных работ по дисциплине "Электрические машины и аппараты" / С. В. Сукьясов, В. В. Боннет, А. М. Синельников, 2006. - 91 с.

### **7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины:**

---

<sup>5</sup>В рабочие программы вносятся литература из электронного каталога книгообеспеченности по ОП

1. Епифанов А.П. Электрические машины [Электронный учебник] / А. П. Епифанов, 2006. - 272 с. - Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=591](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=591)

2. Аполлонский, С. М.

Электрические аппараты автоматики [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. М. Аполлонский, Ю. В. Куклев. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 228 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/121463>. - ISBN 978-5-8114-3728-3 : Б. ц.

3. Аполлонский, С. М.

Электрические аппараты управления и автоматики [Электронный ресурс] / С. М. Аполлонский, Ю. В. Куклев, В. Я. Фролов. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 256 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/123467>. - ISBN 978-5-8114-4601-8 : Б. ц.

### 7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Договор №, дата, организация
<b>Лицензионное программное обеспечение</b>		
1	Microsoft Windows 7	Акт на передачу прав Н-0005792 от 08.06.2011 года
2	Microsoft Office 2010	
3	Kaspersky Business Space Security Russian Edition	
<b>Свободно распространяемое программное обеспечение</b>		
1	LibreOffice 6.3.3	
2	Adobe Acrobat Reader	
3	Mozilla Firefox 83.x	
4	Opera 72.x	
5	Google Chrome 86.x.	

## 8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий и др. объектов для проведения учебных занятий	Основное оборудование	Форма использования
1	Аудитория 151	Специализированная мебель: стул ИЗО – 31 шт., стол письменный – 22 шт., доска аудиторная – 1 шт., экран настенный Screen Media Goldview – 1 шт., трибуна – 1 шт. Технические средства обучения: проектор Benon – 1 шт., ноутбук LenovoG5045 – 1 шт; учебно-наглядные пособия.	для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных

			консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации
2	Аудитория 140	<p>Специализированная мебель: столы ученические – 15 шт., стол преподавателя – 1 шт., скамья – 18 шт., доска аудиторная – 1 шт., трибуна – 1 шт., стул черный – 2 шт.</p> <p>Технические средства обучения: экран настенный Screen Media Goldview – 1 шт., проектор Optoma – 1 шт., учебно-наглядные пособия – 20 шт., ноутбук Lenovo G5045 – 1 шт., учебно-наглядные пособия.</p> <p>Лабораторное оборудование: лабораторный стенд по курсу «Электрические аппараты» – 1 шт. Лабораторный стенд «Электрические машины» – 13 шт. Лабораторный стенд «Автоматизированное управление электроприводом» – 1 шт. Лабораторный стенд по курсу «Электрические машины» – 1 шт. Стенд для измерения электрической прочности трансформаторного масла – 1 шт. Стенд для измерения удельного поверхностного и объемного сопротивлений твердых диэлектриков – 1 шт.</p>	для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации
3	Аудитория 246	<p>Специализированная мебель: доска аудиторная – 1 шт., трибуна – 1 шт., стол рабочий – 1 шт., стул серый – 1 шт., парты классные – 12 шт., лавки – 12 шт.</p> <p>Технические средства обучения: экран переносной Screen Media – 1 шт., ноутбук Lenovo G5045 – 1 шт., учебно-наглядные пособия.</p> <p>Лабораторное оборудование: лабораторные стенды по курсу «Светотехника и электротехнология» – 5 шт.</p>	для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации
4	Аудитория 123 (библиотека и читальные залы)	<p>Специализированная мебель: столы и стулья.</p> <p>Технические средства обучения:</p> <p>Зал №1: компьютеры на базе процессора Intel, объединенных в локальную сеть и имеющих доступ в Интернет, доступ к БД, ЭБ, ЭК, Консультант Плюс, электронно-библиотечной системе, электронной информационно-образовательной среде университета – 22 шт. Принтер HP Lazer Jet P 2055, принтер HP Lazer Jet M 1132 MFP, сканер CanoScan LIDE 110 – 2 шт., ксерокс XEVOX – 1 шт., книги на электронных носителях.</p> <p>Зал №2: телевизор Samsung – 1 шт., компьютер – 1 шт., принтер – 1 шт., сканер – 1 шт., проектор Optoma – 1 шт., экран – 1 шт.</p> <p>Зал №3: компьютеры на базе процессора Intel объединенных в локальную сеть и имеющих доступ в Интернет, доступ к БД, ЭБ, ЭК, Консультант Плюс, электронно-библиотечной системе, электронной информационно-образовательной среде</p>	для самостоятельной работы студентов

	университета – 14 шт., принтер HP Laser Jet P2055, книги.	
--	---	--

### Рейтинг-план дисциплины

3 курс, 6 семестр

Лекции – 30 часов. Практические занятия – 16 часов. Лабораторные работы – 14 часов Экзамен.

Текущие аттестации: выполнение лабораторных и практических работ. 1 РГР. 1 Реферат.

#### Распределение баллов по разделам (модулям) в 6 семестре

Раздел дисциплины	Максимальный балл	Сроки
Раздел 1. Электрические машины постоянного тока (МПТ). 1.1 Классификация. Устройство МПТ. Принцип действия. Якорные обмотки. Реакция якоря. Коммутация. 1.2 Основные уравнения. Характеристики ГПТ. Генератор параллельного и смешанного возбуждения. 1.3 Основные уравнения. КПД. Регулирование частоты вращения. Пуск и реверс ДПТ.	13	5 неделя
Раздел 2. <b>Трансформаторы</b> 2.1 Классификация. Назначение и устройство. Принцип действия. Режим холостого хода. Работа под нагрузкой. Приведение вторичной обмотки трансформатора к первичной. Определение параметров T-образной схемы замещения. Внешняя характеристика и КПД трансформатора. 2.2 Групповой и трехфазный трансформатор. Группы соединения обмоток трехфазного трансформатора. включение трансформаторов на параллельную работу. Автотрансформатор. Специальные трансформаторы.	13	8 неделя
Раздел 3. Асинхронные машины 3.1 Классификация и устройство. Принцип действия. МДС статорной обмотки. Скольжение. Механическая характеристика и режимы работы АД. T-образная схема замещения АД, диаграмма мощностей. 3.2 Пуск, реверс, рабочие характеристики АД. Регулирование частоты вращения трехфазного АД. 3.3 Принцип работы. Особенности однофазных асинхронных двигателей (двигатель с пусковой обмоткой, конденсаторный двигатель, двигатель с повышенным сопротивлением обмотки ротора, двигатель с полым ротором).	13	11 неделя
Раздел 4. Синхронные машины 4.1 Классификация и устройство. Принцип действия. Режимы работы. 4.2 Работа СГ на холостом ходу и под нагрузкой. Уравнение равновесия ЭДС СГ. Угловая характеристика синхронного генератора. Внешняя характеристика синхронного генератора. включения СГ на параллельную работу с сетью. 4.3 Пуск СД. Работа под нагрузкой. Рабочие характеристики, достоинства и недостатки СД. Синхронный компенсатор.	13	13 неделя
Раздел 5. Электрические аппараты 5.1 Классификация, назначение электрических и электронных аппаратов. Физические и тепловые явления в электрических аппаратах. Электромагнитные процессы и их использование в аппаратуре.	8	15 неделя
<b>ИТОГО</b>	<b>60</b>	

Раздел дисциплины	Максимальный балл	Сроки
Сумма баллов для допуска к экзамену	от 51	
Итоговый рейтинговый балл	от 0 до 100	

#### Распределение баллов по видам работ

Вид работы	Единица измерения	Премиальные баллы
1. Активность на лекциях, практических и лабораторных занятиях	семестр	0-10
2. Посещение занятий (90-100%)	семестр	0-10
3. Внеаудиторная самостоятельная работа	семестр	0-10
4. Участие в олимпиаде	1 участие	0-10
Итого		до 40
Экзамен		20-40

#### Определение итоговой оценки по дисциплине

По результатам работы в семестре студент может получить автоматически зачет или экзамен при условии, если он набрал более 50 баллов. Если студент набрал менее 40 баллов, то он не допускается к экзамену. Неуспевающим студентам предоставляется возможность ликвидировать задолженность (в зависимости от причины неуспеваемости) в предусмотренные кафедрой и деканатом сроки.

Интервал баллов рейтинга	Оценка
Меньше 50	неудовлетворительно
51 - 70	удовлетворительно
71 - 90	хорошо
91 - 100	отлично

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) и учебным планом направления подготовки бакалавров 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника.

Программу составил: \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Сукьясов Сергей Владимирович

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электрооборудования и физики

Протокол № 7 от «26» марта 2021 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Сукьясов Сергей Владимирович