

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.В.08 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ**

**Направление подготовки** 35.03.06 Агроинженерия

**Профиль подготовки** «Электрооборудование и электротехнологии»

**Квалификация выпускника** бакалавр

**Форма обучения** заочная

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Б1.В.08 Электрические машины» являются:

- формирование системы знаний по электрическим машинам, применяемым для электрификации технологических процессов в сельском хозяйстве.
- изучение основ теории, устройства, рабочих свойств электрических машин и области их применения.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Б1.В.08 Электрические машины» относится к вариативной части. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина «Б1.В.08 Электрические машины» является основополагающей, представлен в табл. 2.2.

**Таблица 2.1. Требования к пререквизитам дисциплины**

Компетенция	Дисциплина
ОПК-4	Теоретические основы электротехники Физика
ОПК-9	Прикладные задачи программирования
ПК-8	Программа среднего (полного) общего образования

**Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины**

Компетенция	Дисциплина
ОПК-4	Проектирование систем энергообеспечение Энергосиловое оборудование Производственная (преддипломная) практика Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (работа бакалавра)
ОПК-9	Автоматика Автоматическая защита электрических двигателей Производственная эксплуатационная практика (научно-исследовательская работа) Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (работа бакалавра)
ПК-8	Автоматика Эксплуатация электрооборудования и средств автоматики Производственная эксплуатационная практика (научно-исследовательская работа) Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (работа бакалавра)

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Таблица 3.1 – Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине и планируемых результатов освоения образовательной программы

Индекс и содержание компетенции	Знания	Умения	Навыки и (или) опыт деятельности
ОПК-2 - способностью к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	<i>Этап 1:</i> основы теории электромеханического преобразования энергии <i>Этап 2:</i> законы электротехники	<i>Этап 1:</i> анализировать и интерпретировать физические процессы, протекающие в электрических машинах <i>Этап 2:</i> применять фундаментальные знания при эксплуатации электрических машин	<i>Этап 1:</i> методами анализа режимов работы электрических машин <i>Этап 2:</i> методами расчета параметров электрических машин с применением современных информационных технологий
ОПК-4 - способностью решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена	<i>Этап 1:</i> устройства и физические основы работы электрических машин <i>Этап 2:</i> виды электрических машин, их схемы замещения и основные характеристики	<i>Этап 1:</i> выбирать типы электрических машин для решения поставленных технологических задач при их эксплуатации <i>Этап 2:</i> эксплуатировать электрические машины	<i>Этап 1:</i> расчета эквивалентных токов, моментов, мощностей и средних потерь мощности для различных режимов работы электрических машин <i>Этап 2:</i> навыками проведения стандартных испытаний электрических машин
ОПК-9 - готовностью к использованию технических средств автоматизации и систем автоматизации технологических процессов	<i>Этап 1:</i> эксплуатационные требования к различным видам машин <i>Этап 2:</i> физические основы работы и принципы действия электрических машин, свойства различных электрических машин и их характеристики	<i>Этап 1:</i> пользоваться технической и справочной литературой для выбора современных электрических машин и их эксплуатации <i>Этап 2:</i> применять методы испытаний электрических машин	<i>Этап 1:</i> выбор режима работы и сравнения характеристик режима с каталожными данными для выбранного двигателя <i>Этап 2:</i> выбора электрических двигателей для промышленного и бытового оборудования

### 4. Объем дисциплины

Объем дисциплины «Б1.В.08 Электрические машины» составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов), распределение объема дисциплины на контактную работу обучающихся с преподавателем (КР) и на самостоятельную работу обучающихся (СР) по видам учебных занятий и по периодам обучения представлено в таблице 4.1.

**Таблица 4.1 – Распределение объема дисциплины  
по видам учебных занятий и по периодам обучения, академические часы**

№ п/п	Вид учебных занятий	Итого КР	Итого СР	Семестр № 6		Семестр № 7		Семестр № 8	
				КР	СР	КР	СР	КР	СР
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
1	Лекции (Л)	12		4		8			
2	Лабораторные работы (ЛР)	22		6		10		6	
3	Практические занятия (ПЗ)	12		4		4		4	
4	Семинары (С)								
5	Курсовая работа (КР)	2	18					2	18
6	Рефераты (Р)								
7	Эссе (Э)								
8	Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)								
9	Самостоятельное изучение вопросов (СИВ)		70		38		17		15
10	Подготовка к занятиям (ПкЗ)		67		20		29		18
11	Промежуточная аттестация	6	7			2	2	4	5
12	Наименование вида промежуточной аттестации	х	х	х		зачет		экзамен	
13	Всего	54	162	14	58	24	48	16	56

## 5. Структура и содержание дисциплины

Структура дисциплины представлена в таблице 5.1.

**Таблица 5.1 – Структура дисциплины**

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовая работа	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<b>1.</b>	<b>Раздел 1 Машины постоянного тока</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>			<b>x</b>		<b>15</b>	<b>10</b>	<b>x</b>	<b>ОПК-2 ОПК-4 ОПК-9</b>
1.1.	<b>Тема 1</b> Машины постоянного тока: назначение, принцип действия и устройство	6	1	1	1			x		7	5	x	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-9
1.2.	<b>Тема 2</b> Основные электромагнитные и энергетические соотношения	6	1	1	1			x		8	5	x	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-9
<b>2.</b>	<b>Раздел 2 Генераторы и электродвига- тели постоянного тока</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>2</b>			<b>x</b>		<b>23</b>	<b>10</b>	<b>x</b>	<b>ОПК-2 ОПК-4 ОПК-9</b>
2.1.	<b>Тема 3</b> Генераторы постоянного тока	6	1	2	1			x		13	5	x	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-9
2.2.	<b>Тема 4</b> Двигатели постоянного тока	6	1	2	1			x		10	5	x	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-9
<b>3.</b>	<b>Контактная работа</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>4</b>			<b>x</b>				<b>x</b>	<b>x</b>
<b>4.</b>	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>6</b>						<b>x</b>		<b>38</b>	<b>20</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
<b>5.</b>	<b>Объем дисциплины в семе- стре</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>4</b>			<b>x</b>		<b>38</b>	<b>20</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
<b>6.</b>	<b>Раздел 3 Трансформаторы</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>2</b>			<b>x</b>		<b>4</b>	<b>7</b>	<b>x</b>	<b>ОПК-2 ОПК-4</b>

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовая работа	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
													<b>ОПК-9</b>
6.1.	<b>Тема 5</b> Назначение, устройство и принцип действия трансформаторов	7	1	2	1			x		2	3	x	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-9
6.2.	<b>Тема 6</b> Рабочий процесс трансформатора	7	1	2	1			x		2	4	x	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-9
7.	<b>Раздел 4</b> <b>Трехфазные трансформаторы</b>	7	2	2				x		5	7	x	<b>ОПК-2</b> <b>ОПК-4</b> <b>ОПК-9</b>
7.1.	<b>Тема 7</b> Устройство и особенности конструктивного выполнения 3-х фазных трансформаторов	7	1	1				x		2	3	x	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-9
7.2.	<b>Тема 8</b> Режимы работы трехфазных трансформаторов	7	1	1				x		3	4	x	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-9
8.	<b>Раздел 5</b> <b>Асинхронные машины</b>	7	2	2	2			x		4	7	x	<b>ОПК-2</b> <b>ОПК-4</b> <b>ОПК-9</b>
8.1.	<b>Тема 9</b> Устройство и принцип действия асинхронных машин	7	1	4	1			x		2	3	x	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-9
8.2.	<b>Тема 10</b> Рабочий процесс, схема замещения, круговая диаграмма и характеристики АД	7	1	4	1			x		2	4	x	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-9
9.	<b>Раздел 6</b> <b>Практическое использова-</b>	7	2	2				x		4	8	x	<b>ОПК-2</b> <b>ОПК-4</b>

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовая работа	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	<b>ние асинхронных машин</b>												<b>ОПК-9</b>
9.1.	<b>Тема 11</b> Пуск АД и регулирование частоты вращения	7	1	1				x		2	4	x	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-9
9.2.	<b>Тема 12</b> Специальные режимы асинхронных машин	7	1	1				x		2	4	x	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-9
<b>10.</b>	<b>Контактная работа</b>	7	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>4</b>			<b>x</b>				<b>2</b>	<b>x</b>
<b>11.</b>	<b>Самостоятельная работа</b>	7						<b>x</b>		<b>17</b>	<b>29</b>	<b>2</b>	<b>x</b>
<b>12.</b>	<b>Объем дисциплины в семестре</b>	7	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>4</b>			<b>x</b>		<b>17</b>	<b>29</b>	<b>4</b>	<b>x</b>
<b>13.</b>	<b>Раздел 7</b> <b>Синхронные машины. Рабочий процесс СГ</b>	<b>8</b>		<b>4</b>	<b>2</b>		<b>18</b>	<b>x</b>		<b>7</b>	<b>9</b>	<b>x</b>	<b>ОПК-2</b> <b>ОПК-4</b> <b>ОПК-9</b>
13.1.	<b>Тема 13</b> Назначение, устройство и принцип действия синхронных машин	8		2	1		9	x		5	4	x	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-9
13.2.	<b>Тема 14</b> Рабочий процесс синхронного генератора	8		2	1		9	x		2	5	x	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-9
<b>14.</b>	<b>Раздел 8</b> <b>Практическое использование синхронных машин</b>	<b>8</b>		<b>2</b>	<b>2</b>			<b>x</b>		<b>8</b>	<b>9</b>	<b>x</b>	<b>ОПК-2</b> <b>ОПК-4</b> <b>ОПК-9</b>
14.1.	<b>Тема 15</b> Параметры и характеристики СГ	8		2	1			x		4	4	x	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-9
14.2.	<b>Тема 16</b> Параллельная работа СГ с энергосистемой	8			1			x		4	5	x	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-9

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовая работа	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<b>15.</b>	<b>Контактная работа</b>	<b>8</b>		<b>6</b>	<b>4</b>		<b>2</b>	<b>х</b>				<b>4</b>	<b>х</b>
<b>16.</b>	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>8</b>					<b>18</b>	<b>х</b>		<b>15</b>	<b>18</b>	<b>5</b>	<b>х</b>
<b>17.</b>	<b>Объем дисциплины в семестре</b>	<b>8</b>		<b>6</b>	<b>4</b>		<b>20</b>	<b>х</b>		<b>15</b>	<b>18</b>	<b>9</b>	<b>х</b>
<b>18.</b>	<b>Всего по дисциплине</b>	<b>х</b>	<b>12</b>	<b>22</b>	<b>12</b>		<b>20</b>	<b>х</b>		<b>70</b>	<b>67</b>	<b>13</b>	<b>х</b>

## 5.2. Содержание дисциплины

### 5.2.1 – Темы лекций

№ п.п.	Наименование темы лекции	Объем, академические часы
<b>6 семестр</b>		
Л-1	Введение. Машины постоянного тока	2
Л-2	Генераторы постоянного тока. Двигатели постоянного тока.	2
<b>7 семестр</b>		
Л-3	Назначение, устройство и принцип действия трансформаторов. Рабочий процесс трансформатора.	2
Л-4	Устройство и особенности конструктивного выполнения 3-х фазных трансформаторов. Режимы работы трёхфазных трансформаторов.	2
Л-5	Устройство и принцип действия асинхронных машин	2
Л-6	Пуск АД и регулирование частоты вращения	2
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>12</b>

### 5.2.2 – Темы лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы	Объем, академические часы
<b>6 семестр</b>		
ЛР-1	Генератор постоянного тока.	2
ЛР-2	Двигатель постоянного тока.	2
ЛР-3	Регулирование частоты вращения ДПТ.	2
<b>7 семестр</b>		
ЛР-4	Однофазные трансформатор и автотрансформатор.	2
ЛР-5	Параллельная работа трансформаторов.	2
ЛР-6	Несимметричные режимы работы трёхфазного трансформатора.	2
ЛР-7	Трёхфазная асинхронная машина в режимах с заторможенным ротором.	2
ЛР-8	Исследование АД с КЗР в режимах холостого хода и короткого замыкания.	2
<b>8 семестр</b>		
ЛР-9	Трёхфазный асинхронный электродвигатель в однофазном режиме.	2
ЛР-10	Асинхронный генератор.	2
ЛР-11	Испытание трёхфазного синхронного генератора.	2
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>22</b>

### 5.2.3 Темы практических занятий

№ п.п.	Наименование темы занятия	Объем, академические часы
<b>6 семестр</b>		
ПЗ-1	Решение задач по основам теории электротехники	2
ПЗ-2	Решение задач по основам теории машин постоянного тока	2
<b>7 семестр</b>		
ПЗ-3	Расчёт магнитной цепи трансформатора	2
ПЗ-4	Построение круговой диаграммы АД	2
<b>8 семестр</b>		
ПЗ-5	Построение внешней характеристики СГ	2
ПЗ-6	Параллельная работа СГ с сетью	2
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>12</b>

**5.2.4 Темы семинарских занятий** – не предусмотрены учебным планом

**5.2.5 Темы курсовых работ**

Построение механической и рабочих характеристик асинхронной машины (по вариантам)

**5.2.6 Темы рефератов** – не предусмотрены

**5.2.7 Темы эссе** – не предусмотрены

**5.2.8 Темы индивидуальных домашних заданий** – не предусмотрены

**5.2.9 – Вопросы для самостоятельного изучения**

№ п.п.	Наименования темы	Наименование вопросов	Объем, академические часы
1.	Машины постоянного тока	Назначение и принцип действия. Устройство и магнитная цепь машины постоянного тока. Обмотки якоря машин постоянного тока.	7
2.	Основные электромагнитные и энергетические соотношения	ЭДС обмотки якоря и пульсации ЭДС. Электромагнитный момент машины постоянного тока. Реакция якоря и её влияние на работу машины постоянного тока.	8
3.	Генераторы постоянного тока	Генераторы постоянного тока. Генератор с независимым возбуждением. Генераторы с параллельным и смешанным возбуждением.	13
4.	Двигатели постоянного тока	Общие сведения. Пуск двигателя в ход. Основные характеристики двигателей постоянного тока. Регулирование частоты вращения двигателей постоянного тока.	10
5.	Назначение, устройство и принцип действия трансформаторов	Назначение, классификация и область применения. Принцип действия трансформатора. Устройство и конструктивное исполнение отдельных элементов трансформатора.	2
6.	Рабочий процесс трансформатора	Режим холостого хода. Режим работы трансформатора под нагрузкой. Схемы замещения трансформатора.	2
7.	Устройство и особенности конструктивного вы-	Трёхфазные трансформаторы. Преобразование трёхфазного тока. Схемы и группы соединений	2

	полнения 3-х фазных трансформаторов	трёхфазных трансформаторов.	
8.	Режимы работы трёхфазных трансформаторов	Регулирование вторичного напряжения трансформаторов. Параллельная работа трансформаторов.	3
9.	Устройство и принцип действия асинхронных машин	Назначение и принцип действия. Устройство асинхронных двигателей. Серии асинхронных двигателей.	2
10.	Рабочий процесс, схема замещения, круговая диаграмма и характеристики АД	Работа асинхронного двигателя при неподвижном роторе. Работа асинхронного двигателя при вращающемся роторе. Энергетическая диаграмма асинхронного двигателя.	2
11.	Пуск АД и регулирование частоты вращения	Пуск в ход трёхфазных асинхронных двигателей. Короткозамкнутые асинхронные двигатели с повышенным пусковым моментом. Регулирование частоты вращения асинхронных двигателей.	2
12.	Специальные режимы асинхронных машин	Устройство и принцип действия однофазного асинхронного двигателя. Асинхронный конденсаторный двигатель. Работа трёхфазного асинхронного двигателя от однофазной сети. Специальные режимы работы асинхронных машин.	2
13.	Назначение, устройство и принцип действия синхронных машин	Принцип действия, назначение и номинальные данные синхронных машин. Устройство и конструктивное исполнение синхронных машин. Системы возбуждения синхронных машин.	5
14.	Рабочий процесс синхронного генератора	Холостой ход генератора. Работа генератора под нагрузкой.	2
15.	Параметры и характеристики СГ	Уравнение ЭДС и напряжений синхронного генератора. Индуктивные сопротивления синхронных машин. Векторные диаграммы синхронного генератора. Характеристики синхронного генератора и определение его параметров.	4
16.	Параллельная работа СГ с энергосистемой	Особенности работы генератора на сеть большой мощности. Регулирование активной мощности. Регулирование реактивной мощности. Особенности работы генератора на сеть большой мощности.	4
<b>Итого по дисциплине</b>			<b>70</b>

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1. Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины**

1. Копылов, И.П. Электрические машины [Текст] / И.П. Копылов. – М.: Издательство Юрайт. – 2012 г. – 675 с..

### **6.2. Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины**

1. Осин, И.Л. Электрические машины. Синхронные машины [Текст] / И.Л. Осин, Ю.Г. Шакарян. – М.: Высшая школа. – 1990 г. – 304 с.

2. Сукманов В.И. Электрические машины и аппараты [Текст]. – М.: Колос, 2001.

### **6.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины и другие материалы к занятиям**

Электронное учебное пособие включающее:

- конспект лекций;
- методические указания по выполнению лабораторных работ.
- методические указания по выполнению практических занятий.

### **6.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Электронное учебное пособие включающее:

- методические рекомендации по выполнению курсовой работы;
- методические рекомендации по самостоятельному изучению вопросов;
- методические рекомендации по подготовке к занятиям.

### **6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Multisim демоверсия

JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun), Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Система тестирования знаний «JoliTest» от 23.04.2018 № 2018615030

Open Office Лицензия на право использования программного обеспечения Open Office\Apache , Версия 2.0, от января 2004г.

### **6.6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. <http://e.lanbook.com/> - ЭБС
2. <http://rucont.ru/> - ЭБС
3. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - ЭБС
4. <http://www.rsl.ru> - Российская государственная библиотека (РГБ)
5. <http://www.edu.ru/> - федеральный портал российского образования. Нормативные материалы по образованию, учебно-методические материалы и ресурсы по всем направлениям, специальностям.

## 7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 7.1 – Материально-техническое обеспечение лабораторных работ

Номер ЛР	Тема лабораторной работы	Название лаборатории	Название лабораторного оборудования
1	2	3	4
ЛР-1	Генератор постоянного тока.	Лаборатория электрических машин и электрооборудования	Универсальный лабораторный стенд для испытания электрических машин
ЛР-2	Двигатель постоянного тока.	Лаборатория электрических машин и электрооборудования	Универсальный лабораторный стенд для испытания электрических машин
ЛР-3	Регулирование частоты вращения ДПТ.	Лаборатория электрических машин и электрооборудования	Универсальный лабораторный стенд для испытания электрических машин
ЛР-4	Однофазные трансформатор и автотрансформатор.	Лаборатория электрических машин и электрооборудования	Универсальный лабораторный стенд для испытания электрических машин
ЛР-5	Параллельная работа трансформаторов.	Лаборатория электрических машин и электрооборудования	Универсальный лабораторный стенд для испытания электрических машин
ЛР-6	Несимметричные режимы работы трёхфазного трансформатора.	Лаборатория электрических машин и электрооборудования	Универсальный лабораторный стенд для испытания электрических машин
ЛР-7	Трёхфазная асинхронная машина в режимах с заторможенным ротором.	Лаборатория электрических машин и электрооборудования	Универсальный лабораторный стенд для испытания электрических машин
ЛР-8	Исследование АД с КЗР в режимах холостого хода и короткого замыкания.	Лаборатория электрических машин и электрооборудования	Универсальный лабораторный стенд для испытания электрических машин
ЛР-9	Трёхфазный асинхронный электродвигатель в однофазном режиме.	Лаборатория электрических машин и электрооборудования	Универсальный лабораторный стенд для испытания электрических машин
ЛР-10	Асинхронный генератор.	Лаборатория электрических машин и электрооборудования	Универсальный лабораторный стенд для испытания электрических машин
ЛР-11	Испытание трёхфазного синхронного генератора.	Лаборатория электрических машин и электрооборудования	Универсальный лабораторный стенд для испытания электрических машин

Занятия лекционного типа проводятся в учебной аудитории для проведения лекционного типа оборудованной специализированной мебелью: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов. Набор демонстрационного оборудования (переносной мультимедийный проектор, средства звуковоспроизведения, экран).

Занятия семинарского типа (лабораторные работы) проводятся в учебной аудитории для проведения занятий семинарского типа (лаборатория электрических машин и электрооборудования.) укомплектованной специализированной мебелью (учебная доска,

стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и технические средства обучения. Специализированное оборудование: Проектор BenQ MP; киноэкран; системный блок; монитор; клавиатура; мышь.

Занятия курсового проектирования (выполнения курсовых работ) проводятся в учебной аудитории для проведения занятий курсового проектирования укомплектованной специализированной мебелью: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов. Специализированное оборудование: Мультимедиа проектор Toshiba TLP- X2000; киноэкран Projecta; системный блок; монитор; клавиатура; мышь.

Консультации по дисциплине проводятся в учебных аудиториях для групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованных специализированной мебелью учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и технические средства обучения.

Текущий контроль и промежуточная аттестация проводится в учебных аудиториях для текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованных специализированной мебелью учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и технические средства обучения.

Самостоятельная работа студентов проводится в помещении для самостоятельной работы, укомплектованном специализированной мебелью: посадочные места для студентов; технические средства обучения, компьютерная техника (персональные компьютеры, учебно-методические пособия, комплекс лицензионного программного обеспечения,) с возможностью подключения к сети Интернет (ЭБС "Юрайт", IPRbooks, ООО "Издательство Лань", Национальная электронная библиотека) и доступом в электронную образовательную среду университета.

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлены в Приложении 6.

Программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 20 октября 2015 г. №1172.

Разработал: \_\_\_\_\_

А.С. Петров