

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Алейник Станислав Николаевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 30.09.2022 18:58:54  
Уникальный программный ключ:  
5258223550ea9fbeb23776c16699b644b73d8986abf255891f288c913a5351f9e

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ**  
**ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**имени В.Я.ГОРИНА»**

**УТВЕРЖДАЮ**



Декан инженерного факультета

С.В. Стребков

« 20 » \_\_\_\_\_ мая \_\_\_\_\_ 2022г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Электрические машины**

наименование дисциплины (модуля)

Направление подготовки

35.03.06 Агроинженерия

шифр, наименование

Направленность (профиль):

«Электрооборудование и электротехнологии»

Квалификация: Бакалавр

Год начала подготовки -2022

п.Майский, 2022

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена с учетом требований:


- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20.10.2015 г. №1172;
- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 06.04.2017 г., №245;
- профессионального стандарта «Специалист в области механизации сельского хозяйства», утвержденного Министерством труда и социальной защиты РФ от 2 сентября 2020г. №\_555н;

**Составители:**

- Старший преподаватель кафедры электрооборудования и электротехнологий в АПК Шахбазян Роберт Вексонович.
- Старший преподаватель кафедры электрооборудования и электротехнологий в АПК Григорьян Ирина Сталиковна .

**Рассмотрена** на заседании кафедры Электрооборудования и электротехнологий в АПК  
«19» мая 2022 г., протокол № 10/1.

Зав. кафедрой  Вендин С.В.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы  Соловьёв С.В.

## ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель изучения дисциплины - формирование систем теоретических знаний и практических умений по методам расчета, научить студента системным знаниям по электрическим машинам, применяемым для электрификации технологических процессов в сельском хозяйстве.

1.2. Задачи: в результате изучения дисциплины студент должен иметь представление теоретических основах, устройстве электрических машин и области их применения

## II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (ОПОП)

### 2.1. Цикл (раздел) ООП, к которому относится дисциплина

Учебная дисциплина «Электрические машины» является дисциплиной вариативной (Б1.В.05) части профессионального цикла дисциплин учебного плана основной образовательной программы, обеспечивающей подготовку бакалавра по направлению 35.03.06 - Агроинженерия. (Профиль -«Электрооборудование и электротехнологии»)

### 2.2. Логическая взаимосвязь с другими частями ООП

<b>Наименование предшествующих дисциплин, практик, на которых базируется данная дисциплина (модуль)</b>	1. Физика (физические основы механики, термодинамика, электричество, электромагнетизм, оптика) 2. МиТКМ 3. МСС 4. БЖД 5. Теоретическая механика (статика и динамика твердого тела); 6. Основы электротехники (линейные и нелинейные цепи постоянного тока, однофазные и трехфазные цепи синусоидального тока, переходные процессы в электрических цепях)
<b>Требования к предварительной подготовке обучающихся</b>	<b>Знать:</b> - электромагнитные процессы в технических и биотехнических системах; - значение электрических машин для электрификации и автоматизации сельского хозяйства; - общие вопросы теории электромеханического преобразования энергии; - устройство и характеристики машин: трансформаторов, асинхронных и синхронных машин, машин постоянного тока, микромашин и их применение в сельскохозяйственном производстве ; - конструктивные исполнения, параметры и

	<p>режимы работы электрических машин, основные характеристики электрических двигателей, генераторов и преобразователей, эксплуатационные требования к ним.</p> <p>- тенденции развития электрических машин.</p> <p><b>Уметь</b> применять операции дифференцирования и интегрирования</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- методиками расчета и выбора электрических машин для реализации технологий сельскохозяйственного производства</p>
--	--

### III. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1	Способен выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	<p><b>ПК-1.1.</b></p> <p>Демонстрирует знания машинных технологий, систем машин, энергетического и электротехнического оборудования для производства продукции растениеводства и животноводства</p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>- принцип работы электрических машин, механизмов и средств автоматизации и способы их монтажа, приборы и инструменты для эксплуатации оборудования и машин;</p>
			<p><b>Уметь:</b></p> <p>- решать ситуационные задачи различного типа; давать характеристику типовых нарушений работы при монтаже;</p>
			<p><b>Владеть:</b></p> <p>- методами работы согласно ПУЭ, ППР; инструментом для монтажа и приборами для контроля; методами наблюдения и эксперимента;</p>
ПК-3	Способен организовать монтаж, наладку, эксплуатацию	<p><b>ПК-3.1</b> Демонстрирует знания технических характеристик, конструктивных особенностей,</p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>- Конструкцию, устройство машин, механизмов и средств автоматизации и способы их монтажа, приборы и инструменты для монтажа</p>

	энергетическо-го и электро-технического оборудования в сельскохозяйст-венном производстве	назначения, режимов работы сельскохозяйственной техники, энергетического и электротехнического оборудования	<b>Уметь</b> - интерпретировать результаты диагностики, грамотно объяснять принципы монтажа разного оборудования; применять свои знания на практике
			<b>Владеть:</b> - навыками работы инструментом и приборами для контроля

## IV. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

### 4.1. Распределение объема учебной работы по формам обучения

Вид работы (в соответствии с учебным планом)	Объем учебной работы, час	
	Очная	Заочная
<b>Формы обучения</b> (вносятся данные по реализуемым формам)		
<b>Семестр изучения дисциплины</b>	<b>5</b>	<b>3</b>
Общая трудоемкость, всего, час	<b>252</b>	<b>252</b>
<i>зачетные единицы</i>	7	7
<b>1. Контактная работа</b>		
<b>1.1. Контактная аудиторная работа (всего)</b>	<b>110,4</b>	<b>29,1</b>
В том числе:		
Лекции ( <i>Лек</i> )	36	6
Лабораторные занятия ( <i>Лаб</i> )	36	2
Практические занятия ( <i>Пр</i> )	36	8
Установочные занятия ( <i>УЗ</i> )	-	2
Предэкзаменационные консультации ( <i>Конс</i> )	2	-
Текущие консультации ( <i>ТК</i> )	-	10,5
<b>1.2. Промежуточная аттестация</b>		
Зачет ( <i>КЗ</i> )	-	-
Экзамен ( <i>КЭ</i> )	0,4	0,4
Выполнение курсовой работы (проекта) ( <i>КНKP</i> )	-	-
Выполнение контрольной работы ( <i>ККН</i> )	-	0,2
<b>1.3. Контактная внеаудиторная работа (контроль)</b>	<b>18</b>	<b>4</b>
<b>2. Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>		
	<b>123,6</b>	<b>218,9</b>
в том числе:		
Самостоятельная работа по проработке лекционного материала	28	60
Самостоятельная работа по подготовке к лабораторно-практическим занятиям	36	56
Работа над темами (вопросами), вынесенными на самостоятельное изучение	40	62
Самостоятельная работа по видам индивидуальных заданий: подготовка реферата (контрольной работы)	10,6	20,9
Подготовка к экзамену	9	20

## 4.2 Общая структура дисциплины и виды учебной работы

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа
1	2	3	4		6	7	8		9	11
<b>Модуль 1. «Устройство трансформаторов»</b>	<b>26</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>15</b>	<b>26</b>	<b>2</b>	-	<b>2</b>	<b>24</b>
1. Раздел. Назначение, устройство и принцип действия.	6	1	-	-	5	8	-	-	-	8
2. Раздел. Схемы замещения и векторные диаграммы при симметричной нагрузке.	10	1	2	2	5	9	-	-	1	8
3. Раздел. Параметры, эксплуатационные показатели, схемы и группы соединения обмоток.	8	1	2	-	5	9	-	-	1	8
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>	2	-	-	2	-		-	-	-	-
<b>Модуль 2. «Классификация трансформаторов»</b>	<b>34</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>19</b>	<b>32</b>	-	-	-	<b>32</b>
1. Раздел. Параллельная работа трансформатора	6	-	2	-	4	8				8
2. Раздел. Регулирование напряжения, работа трехфазных трансформаторов при несимметричной нагрузке и явления при намагничивании трансформаторов	10	1	2	2	5	8				8
3. Раздел. Трехобмоточные трансформаторы и автотрансформаторы. Переходные процессы в трансформаторах.	10	1	2	2	5	8				8
4. Трансформаторы выпрямительных установок и сварочные трансформаторы. Измерительные трансформаторы	6	1	-	-	5	8				8
<i>Итоговое занятие по модулю 2</i>	2	-	-	2	-					
<b>Модуль 3. «Машины постоянного тока»</b>	<b>45</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>28</b>	<b>41</b>	<b>1</b>	-	<b>2</b>	<b>38</b>
1. Раздел. Назначение, устройство и принцип действия. Якорные обмотки и реакция якоря.	5	1	-	-	4	8				8
2. Раздел. Процесс коммутации	7	1	2	-	4	8				8
3. Раздел. Генераторы постоянного тока. Специальные генераторы постоянного тока.	11	1	2	2	6	8				8
4. Раздел. Двигатели постоянного тока	9	1		2	6	8				8
5. Раздел. Исполнительные двигатели постоянного тока и универсальные коллекторные двигатели	11	1	2	-	8	9	1		2	6
<i>Итоговое занятие по модулю 3</i>	2	-	-	2	-					
<b>Модуль 4. «Синхронные машины»</b>	<b>26</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>37</b>	<b>1</b>			<b>36</b>
1. Раздел. Назначение, устройство и принцип действия синхронных машин.	6	2	-	-	4	12				12
2. Раздел. Основные параметры и характеристики синхронных генераторов	8	2	2	-	4	13	1			12
3. Раздел. Работа синхронного генератора параллельно с сетью	10	2	2	2	4	12				12

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа
1	2	3	4		6	7	8		9	11
<i>Итоговое занятие по модулю4</i>	2			2	4					
<b>Модуль 5. «Характеристики синхронных машин»</b>	<b>26</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>26</b>	-		<b>2</b>	<b>24</b>
1.Раздел. Переходные процессы при внезапном симметричном к.з. синхронного генератора	10	2	2	2	4	8				8
2.Раздел. Синхронные двигатели	8	2	2	-	4	8				8
3.Раздел. Машины систем синхронной связи	6	2			4	10			2	8
<i>Итоговое занятие по модулю5</i>	2			2						
<b>Модуль 6. « Асинхронные машины часть 1»</b>	<b>40</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>22</b>	<b>35</b>	-		<b>1</b>	<b>34</b>
1.Раздел. Назначение, устройство и принцип действия	5	1	-	-	4	8				8
2.Раздел. Магнитодвижущие силы обмоток асинхронного двигателя. Электродвижущая силы и параметры асинхронных двигателей.	10	2	-	2	6	9			1	8
3.Раздел. Рабочий процесс асинхронного двигателя. Круговая диаграмма асинхронного двигателя	12	2	2	2	6	8				8
4.Раздел. Несимметричные режимы работы асинхронных двигателей	11	1	2	2	6	10				10
<i>Итоговое занятие по модулю 6</i>	2	-	-	2	-					
<b>Модуль7. «Асинхронные машины часть 2»</b>	<b>34,6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>15,6</b>	<b>33,9</b>	<b>2</b>		<b>1</b>	<b>30,9</b>
1.Раздел. Регулирование частоты вращения асинхронных двигателей	8	2	2	-	4	11			1	10
2.Раздел. Включение в сеть асинхронного двигателя.	7,6	2	2	-	3,6	5,9				5,9
3.Раздел. Специальный режим работы асинхронных машин	10	2	2	2	4	10				10
4.Раздел. Асинхронные машины малой мощности	7	1	2	-	4	5				5
<i>Итоговое занятие по модулю 7</i>	2	-	-	2	-					
<b>Предэкзаменационные консультации</b>				<b>2</b>					<b>-</b>	
<b>Текущие консультации</b>				-					<b>10,5</b>	
<b>Установочные занятия</b>				-					<b>2</b>	
<b>Выполнение контрольной работы (ККН)</b>				-					<b>0,2</b>	
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>				<b>0,4</b>					<b>0,4</b>	
<b>Контактная аудиторная работа (всего)</b>	<b>108</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>-</b>
<b>Контактная внеаудиторная работа (всего)</b>				<b>18</b>					<b>4</b>	
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>				<b>123,6</b>					<b>218,9</b>	

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа
1	2	3	4	6	7	8	9	9	11	
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>252</b>					<b>144</b>				

#### 4. Содержание дисциплины

Наименование и содержание модулей и разделов дисциплины
<b>Модуль 1. «Устройство трансформаторов»</b>
Назначение, устройство и принцип действия.
Схемы замещения и векторные диаграммы при симметричной нагрузке.
Параметры, эксплуатационные показатели, схемы и группы соединения обмоток.
<b>Модуль 2. «Классификация трансформаторов»</b>
Параллельная работа трансформатора
Регулирование напряжения, работа трехфазных трансформаторов при несимметричной нагрузке и явления при намагничивании трансформаторов
Трехобмоточные трансформаторы и автотрансформаторы. Переходные процессы в трансформаторах.
Трансформаторы выпрямительных установок и сварочные трансформаторы. Измерительные трансформаторы
<b>Модуль 3. «Машины постоянного тока»</b>
Назначение, устройство и принцип действия. Якорные обмотки и реакция якоря.
Процесс коммутации
Генераторы постоянного тока. Специальные генераторы постоянного тока.
Двигатели постоянного тока
Исполнительные двигатели постоянного тока и универсальные коллекторные двигатели
<b>Модуль 4. «Синхронные машины»</b>
Назначение, устройство и принцип действия синхронных машин.
Основные параметры и характеристики синхронных генераторов
Работа синхронного генератора параллельно с сетью
<b>Модуль 5. «Характеристики синхронных машин»</b>
1.Раздел. Переходные процессы при внезапном симметричном к.з. синхронного генератора



<b>Наименование и содержание модулей и разделов дисциплины</b>
2.Раздел. Синхронные двигатели
3.Раздел. Машины систем синхронной связи
<b>Модуль 6. «Асинхронные машины часть 1»</b>
Назначение, устройство и принцип действия
Магнитодвижущие силы обмоток асинхронного двигателя. Электродвижущая силы и параметры асинхронных двигателей.
Рабочий процесс асинхронного двигателя. Круговая диаграмма асинхронного двигателя
Несимметричные режимы работы асинхронных двигателей
<b>Модуль 7. «Асинхронные машины часть 2»</b>
Регулирование частоты вращения асинхронных двигателей
Включение в сеть асинхронного двигателя.
Специальный режим работы асинхронных машин
Асинхронные машины малой мощности

## **V. ОЦЕНКА ЗНАНИЙ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **1.1.Формы контроля знаний, рейтинговая оценка и формируемые компетенции (очная форма обучения)**

№ п/п	Наименование рейтингов, модулей и блоков	Формируемые компетенции	Объем учебной работы					Форма контроля знаний	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
			Общая трудоемкость	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самост. работа			
<b>Всего по дисциплине</b>		<b>ПК-1 ПК-3</b>	<b>252</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>123,6</b>	<b>Экзамен</b>	<b>51</b>	<b>100</b>
<b>I. Рубежный рейтинг</b>								Сумма баллов за модули	<b>31</b>	<b>60</b>
<b>Модуль 1. «Устройство трансформаторов»</b>		<b>ПК-1 ПК-3</b>	<b>26</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>15</b>		<b>5</b>	<b>9</b>
1.1	Назначение, устройство и принцип действия		6	1	-	-	5	Устный опрос		

1.2	Схемы замещения и векторные диаграммы при симметричной		10	1	2	2	5	Устный опрос		
1.3	Параметры, эксплуатационные показатели, схемы и		8	1	2	-	5	Устный опрос		
Итоговый контроль знаний по темам модуля 1.			2	-	-	2	-	Тестирование, ситуационные задачи -		
<b>Модуль 2. «Классификация трансформаторов»</b>		<b>ПК-1 ПК-3</b>	<b>34</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>19</b>		<b>5</b>	<b>9</b>
2.1	Параллельная работа трансформатора		6	-	2	-	4	Устный опрос		
2.2	Регулирование напряжения, работа трехфазных трансформаторов при несимметричной нагрузке и явления при намагничивании трансформаторов		10	1	2	2	5	Устный опрос		
2.3	Трехобмоточные трансформаторы и автотрансформаторы. Переходные процессы в трансформаторах.		10	1	2	2	5	Устный опрос		
2.4	Трансформаторы выпрямительных установок и сварочные трансформаторы. Измерительные трансформаторы		6	1	-	-	5	Устный опрос		
Итоговое занятие по темам модуля №2			2	-	-	2	-	Тестирование, ситуационные задачи -		
<b>Модуль 3. «Машины постоянного тока»</b>		<b>ПК-1 ПК-3</b>	<b>45</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>28</b>		<b>5</b>	<b>9</b>
3.1	. Назначение, устройство и принцип действия. Якорные обмотки и реакция якоря.		5	1	-	-	4			
3.2	. Процесс коммутации		7	1	2	-	4			
3.3	Генераторы постоянного тока. Специальные генераторы постоянного тока.		11	1	2	2	6			
3.4	Двигатели постоянного тока		9	1		2	6			

3.5	Исполнительные двигатели постоянного тока и универсальные коллекторные двигатели		11	1	2	-	8			
Итоговое занятие по темам модуля №3			2	-	-	2		Тестирование, ситуационные задачи -		
<b>Модуль 4. «Синхронные машины»</b>		<i>ПК-1 ПК-3</i>	<b>26</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>12</b>		<b>4</b>	<b>9</b>
4.1	Назначение, устройство и принцип действия синхронных машин.		6	2	-	-	4			
4.2	. Основные параметры и характеристики синхронных генераторов		8	2	2	-	4			
4.3	Работа синхронного генератора параллельно с сетью		10	2	2	2	4	Устный опрос		
Итоговое занятие по темам модуля №4			2			2		Тестирование, ситуационные задачи		
<b>Модуль 5. «Характеристики синхронных машин»</b>		<i>ПК-1 ПК-3</i>	<b>26</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>12</b>		<b>4</b>	<b>8</b>
5.1	Переходные процессы при внезапном симметричном к.з. синхронного генератора		10	2	2	2	4	Устный опрос		
5.2	Синхронные двигатели		8	2	2	-	4	Устный опрос		
5.3	Машины систем синхронной связи		6	2			4	Устный опрос		
Итоговое занятие по темам модуля №5			2	-	-	2	-	Тестирование, ситуационные задачи		
<b>Модуль 6. « Асинхронные машины часть 1»</b>		<i>ПК-1 ПК-3</i>	<b>40</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>22</b>		<b>4</b>	<b>8</b>
6.1	Назначение, устройство и принцип действия		5	1	-	-	4	Устный опрос		
6.2	Магнитодвижущие силы обмоток асинхронного двигателя. Электродвижущая силы и параметры асинхронных двигателей.		10	2	-	2	6	Устный опрос		
6.3	Рабочий процесс асинхронного двигателя. Круговая диаграмма асинхронного двигателя		12	2	2	2	6	Устный опрос		

6.4	Несимметричные режимы работы асинхронных двигателей		11	1	2	2	6	Устный опрос		
Итоговое занятие по темам модуля №6			2	-	-	2		Тестирование, ситуационные задачи		
<b>Модуль 7. «Асинхронные машины часть 2»</b>		<b>ПК-1 ПК-3</b>	<b>34,6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>15,6</b>		<b>4</b>	<b>8</b>
6.1	Регулирование частоты вращения асинхронных двигателей	8	2	2	-	4		Устный опрос		
6.2	Включение в сеть асинхронного двигателя.	7,6	2	2	-	3,6		Устный опрос		
6.3	Специальный режим работы асинхронных машин		10	2	2	2	4			
6.4	Асинхронные машины малой мощности		7	1	2	-	4			
Итоговое занятие по темам модуля №6			2	-	-	2	-	Тестирование, ситуационные задачи		
<b>II. Творческий рейтинг</b>									<b>2</b>	<b>5</b>
<b>III. Рейтинг личностных качеств</b>									<b>3</b>	<b>10</b>
<b>IV. Рейтинг сформированности прикладных практических требований</b>									<b>+</b>	<b>+</b>
<b>V. Промежуточная аттестация</b>								<b>Экзамен</b>	<b>15</b>	<b>25</b>

## 5.2. Оценка знаний студента

### 5.2.1. Основные принципы рейтинговой оценки знаний

Оценка знаний по дисциплине осуществляется согласно Положению о балльно-рейтинговой системе оценки обучения в ФГБОУ Белгородского ГАУ.

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

Рейтинги	Характеристика рейтингов	Максимум баллов
Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.	60
Творческий	Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах	5

	на протяжении всего курса изучения дисциплины.	
Рейтинг личностных качеств	Оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.)	10
Рейтинг сформированности прикладных практических требований	Оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено».	+
Промежуточная аттестация	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи зачета или экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	25
Итоговый рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

Итоговая оценка компетенций студента осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки:

Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
менее 51 балла	51-67 баллов	67,1-85 баллов	85,1-100 баллов

### 5.2.2. Критерии оценки знаний студента на экзамене

На экзамене студент отвечает в письменно-устной форме на вопросы экзаменационного билета (2 вопроса и задача).

Количественная оценка на экзамене определяется на основании следующих критериев:

- оценку «отлично» заслуживает студент, показавший всестороннее систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой; как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;

- оценку «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе; как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности;

•оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой; как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;

•оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему проблемы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий; как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжать обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## **VI. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1 Основная литература**

1. Епифанов А.П. Электрические машины. Учебное пособие. [Электронный ресурс]. СПб.: Лань, 2022, 300с. <https://reader.lanbook.com/book/209984#2>
2. Ванурин В.Н. Электрические машины. Учебное пособие. [Электронный ресурс]. СПб.: Лань, 2022, 304с. <https://reader.lanbook.com/book/230381#1>
3. Битюцкий, И.Б. Электрические машины. Двигатель постоянного тока. Курсовое проектирование: Учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.Б. Битюцкий, И.В. Музылева. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 168 с.: <https://e.lanbook.com/book/99215>
4. Копылов И.П. Электрические машины : учебник для бакалавров [Текст] / под ред. И.П. Копылова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2012. - 675 с. - (Бакалавр). - ISBN 978-5-9916-1501-3

### **6.2 Дополнительная литература**

1. Встовский, А. Л. Электрические машины [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Л. Встовский. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2013. - 464 с. - ISBN 978-5-7638-2518-3. <http://znanium.com/bookread2.php?book=492153>

2. Ванурин, В.Н. Статорные обмотки асинхронных электрических машин. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 176 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/51939> — Загл. с экрана.
3. Ванурин, В.Н. Электрические машины. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 304 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/72974> — Загл. с экрана.

### **6.2.1. Периодические издания**

1. Журнал «ЭЛЕКТРО. Электротехника, электроэнергетика, электротехническая промышленность» ISSN 1995-5685

### **6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Самостоятельная работа студентов является формой учебной деятельности. Она способствует развитию творческих способностей личности, формированию умения анализировать ситуацию, ставить проблему, находить алгоритм ее решения, выполнять практические действия, доказывать правильность своих решений.

Самостоятельная работа студентов проводится с целью воспитания у них творческой активности, привития навыков работы с технической и научной литературой, производственными материалами, выработки способности вести учебно-исследовательскую работу, а также для систематического изучения курса и повторения пройденного материала

#### ***6.3.1. Методические указания по освоению дисциплины***

Примерный курс лекций, содержание и методика выполнения лабораторных работ методические рекомендации для самостоятельной работы содержатся в УМК дисциплины.

1. УМК по дисциплине «Электрические машины» – Режим доступа: <https://www.do.belgau.edu.ru> - (логин, пароль)

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
	попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Лабораторно-практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом, решение задач по алгоритму и решение ситуационных задач Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме.
Самостоятельная работа	<p>Знакомство с электронной базой данных кафедры электрооборудования и электротехнологий, основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др. Решение ситуационных задач по своему индивидуальному варианту, в которых обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы.</p> <p>Тестирование - система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.</p> <p>Контрольная работа - средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.</p>
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, полученные навыки по решению ситуационных задач

### 6.3.2. Видеоматериалы

1. Каталог учебных видеоматериалов на официальном сайте ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ – Режим доступа:  
<http://bsaa.edu.ru/InfResource/library/video/crop.php>

### 6.4. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы



Электронные ресурсы свободного доступа	
<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>	Всероссийский институт научной и технической информации
<a href="http://www2.viniti.ru">http://www2.viniti.ru</a>	Научная электронная библиотека
<a href="http://www.fasi.gov.ru/">http://www.fasi.gov.ru/</a>	Федеральное агентство по науке и инновациям.
<a href="http://www.mcx.ru/">http://www.mcx.ru/</a>	Министерство сельского хозяйства РФ
<a href="http://www.agro.ru/news/main.aspx">http://www.agro.ru/news/main.aspx</a>	Агропромышленный комплекс. Новости агротехники, агрохимии, животноводства, растениеводства, переработки сельхозпродукции и т.д. Отраслевая доска объявлений. Календарь выставок. Блоги.
<a href="http://www.iqlib.ru/">http://www.iqlib.ru/</a>	Электронно - библиотечная система, образовательные и просветительские издания.
<a href="http://www.scirus.com/">http://www.scirus.com/</a>	Научная поисковая система Scirus, предназначенная для поиска научной информации в научных журналах, персональных страницах ученых, сайтов университетов на английском и русском языках.
<a href="http://www.scintific.narod.ru/">http://www.scintific.narod.ru/</a>	Научные поисковые системы: каталог научных ресурсов, ссылки на специализированные научные поисковые системы, электронные архивы, средства поиска статей и ссылок.
<a href="http://www.ras.ru/">http://www.ras.ru/</a>	Российская Академия наук: структура РАН; инновационная и научная деятельность; новости, объявления, пресса.
<a href="http://nature.web.ru/">http://nature.web.ru/</a>	Российская Научная Сеть: информационная система, нацеленная на доступ к научной, научно-популярной и образовательной информации.
<a href="http://www.extech.ru/library/spravo/grnti/">http://www.extech.ru/library/spravo/grnti/</a>	Государственный рубрикатор научно-технической информации (ГРНТИ) - универсальная классификационная система областей знаний по научно-технической информации в России и государствах СНГ.
<a href="http://www.cnsnb.ru/">http://www.cnsnb.ru/</a>	Центральная научная сельскохозяйственная библиотека
<a href="http://www.agroportal.ru">http://www.agroportal.ru</a>	АГРОПОРТАЛ. Информационно-поисковая система АПК.
<a href="http://www.rsl.ru">http://www.rsl.ru</a>	Российская государственная библиотека
<a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a>	Российское образование. Федеральный портал
<a href="http://n-t.ru/">http://n-t.ru/</a>	Электронная библиотека «Наука и техника»: книги, статьи из журналов, биографии.
<a href="http://www.nauki-online.ru/">http://www.nauki-online.ru/</a>	Науки, научные исследования и современные технологии
<a href="http://www.aonb.ru/iat">http://www.aonb.ru/iat</a>	Полнотекстовые электронные библиотеки

<a href="p/guide/library.html">p/guide/library.html</a>	
Ресурсы ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ	
<a href="http://lib.belgau.edu.ru">http://lib.belgau.edu.ru</a>	Электронные ресурсы библиотеки ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ
<a href="http://ebs.rgazu.ru/">http://ebs.rgazu.ru/</a>	Электронно-библиотечная система (ЭБС) "AgriLib"
<a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>	ЭБС «ZNANIUM.COM»
<a href="http://e.lanbook.com/books/">http://e.lanbook.com/books/</a>	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»
<a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>	Информационное правовое обеспечение «Гарант» (для учебного процесса)
<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>	СПС Консультант Плюс: Версия Проф

<a href="http://www2.viniti.ru/">http://www2.viniti.ru/</a>	Полнотекстовая база данных «Сельскохозяйственная библиотека знаний» - БД ВИНТИ РАН
<a href="http://window.edu.ru/catalog/">http://window.edu.ru/catalog/</a>	Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»
<a href="http://www.electrolibrary.info">http://www.electrolibrary.info</a>	Электронная электротехническая библиотека
<a href="http://техэксперт.рус/">http://техэксперт.рус/</a>	«Техэксперт» - профессиональные справочные системы
<a href="http://www.electrik.org">http://www.electrik.org</a>	База данных «Электрик»
<a href="http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75">http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75</a>	Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел Образование в области техники и технологий»
<a href="http://www.electrik.org/">http://www.electrik.org/</a>	База данных «Электрик»

## VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**7.1. Помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории**

Виды помещений	Оборудование и технические средства обучения
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа № .40	Специализированная мебель на 92 посадочных мест. Рабочее место преподавателя: стол, стул,

	<p>кафедра-трибуна напольная, доска меловая настенная.</p> <p>Набор демонстрационного оборудования: системный блок, презентатор, беспроводная мышь, беспроводная клавиатура, проектор BenQ, экран для проектора, колонки Sven Stream 2.0 черные</p> <p>Имеется система видеонаблюдения</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации №.17</p>	<p>Специализированная мебель на 38 посадочных мест.</p> <p>Рабочее место преподавателя: стол, стул, доска мар-керная</p> <p>Компьютер в комплекте (монитор 19/ LCD Acer, Системный блок Intel NVIDIA Quadro FX580/500)</p> <p>Набор демонстрационного оборудования: проектор, интерактивная доска, лабораторные стенды 17Л- 03, приборы</p> <p>Наглядные пособия: магнитограф, осциллографы, учебное микропроцессорное устройство «Курсор», макеты схем автоматического управления, частотомеры электронно-счетные, генераторы сигналов низкочастотные</p>
<p>Помещения для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки)</p>	<p>Специализированная мебель; комплект компьютерной техники в сборе (системный блок: Asus P4BGL-MX\Intel Celeron, 1715 MHz\256 Мб PC2700 DDR SDRAM\ST320014A (20 Гб, 5400 RPM, Ultra-ATA/100)\ NEC CD-ROM CD-3002A\Intel(R) 82845G/GL/GE/PE/GV Graphics Controller, монитор: Proview 777(N) / 786(N) [17" CRT], клавиатура, мышь.) в количестве 10 единиц с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронную информационно образовательную среду Белгородского ГАУ; настенный плазменный телевизор SAMSUNG PS50C450B1 Black HD (диагональ 127 см); аудиовидео кабель HDMI</p>
<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования №18 Лаборантская кафедры</p>	<p>Стол двухтумбовый –1, стулья: 4 мягких, шкаф книж-ный – 1, компьютер в комплекте (монитор Philips, си-стемный блок, клавиатура, мышь), принтер Laser Jet P1005(СВ 410А), колонки к компьютеру</p>

## 7.2. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

<b>Виды помещений</b>	<b>Оборудование</b>
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа №40 .	<ul style="list-style-type: none"> <li>- MS Windows WinStrtr 7 Acdmc Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от12.02.2011. Срок действия лицензии –бессрочно;</li> <li>- MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор №180 от12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно;</li> <li>- Kaspersky Endpoint Security (Договор №149 от 11.12.2020).</li> </ul>
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации №17	<ul style="list-style-type: none"> <li>- MS Windows WinStrtr 7 Acdmc Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от12.02.2011. Срок действия лицензии –бессрочно;</li> <li>- MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор №180 от12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно;</li> <li>- Kaspersky Endpoint Security (Договор №149 от 11.12.2020).</li> </ul>
Помещения для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки)	<p>Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery. Сублицензионный договор №937/18 на передачу неисключительных прав от 16.11.2018. Срок действия лицензии- бессрочно. MS Office Std 2010 RUSOPLNL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно. Anti-virus Kaspersry Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №28 от 08.11.2018).Срок действия лицензии с 08.11.2018 по 08.11.2019 Информационно правовое обеспечение "Гарант" (для учебного процесса). Договор №ЭПС-12-119 от 01.09.2012. Срок действия - бессрочно. СПС КонсультантПлюс: Версия Проф. Консультант Финансист. КонсультантПлюс: Консультации для бюджетных организаций. Договор от 01.01.2017. Срок действия - бессрочно. RNVoice-v0.4-a2 синтезатор речи Программа Balabolka (portable) для чтения вслух текстовых файлов. Программа экранного доступа NDVA</p>
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования №18	<ul style="list-style-type: none"> <li>- MS Windows WinStrtr 7 Acdmc Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от12.02.2011. Срок действия лицензии –бессрочно;</li> <li>- MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор №180 от12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно;</li> <li>- Kaspersky Endpoint Security (Договор №149 от 11.12.2020).</li> </ul>

### **7.3. Электронные библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда**

- ЭБС «ZNANIUM.COM», договор на оказание услуг № 5547эбс/118 с Обществом с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ» от 10.12.2021;
- ЭБС «AgriLib», лицензионный договор №ПДД 3/15 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе ФГБОУ ВПО РГАЗУ от 15.01.2015;
- ЭБС «Лань», договор №74 с Обществом с ограниченной ответственностью «Издательство Лань» от 08.10.2021;
- ЭБС «Руконт», договор №ДС-284 от 15.01.2016 с открытым акционерным обществом «ЦКБ»БИБКОМ», с обществом с ограниченной ответственностью «Агентство «Книга-Сервис».

## **VIII. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

В случае обучения в университете инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются особенности психофизического развития, индивидуальные возможности и состояние здоровья таких обучающихся.

Образование обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий). На аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и (или) тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных

материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению университетом обеспечивается выпуск и использование на учебных занятиях альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы) а также обеспечивает обучающихся надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата материально-технические условия университета обеспечивают возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, а также пребывания в них (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов; наличие специальных кресел и других приспособлений). На аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации лицам с ограниченными возможностями здоровья, имеющим нарушения опорно-двигательного аппарата могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).