

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Дмитриев Николай Николаевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 17.06.2022 09:32:03  
Уникальный программный ключ:  
f7c6227919e4cdbfb4d7b682991f8553b37cafbfd

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

Факультет энергетический  
Кафедра электрооборудования и физики

Утверждаю  
Декан энергетического  
факультета

«24» июля 2020 г.

Рабочая программа дисциплины  
«Электрические машины»

Направление подготовки (специальность) 35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) Электрооборудование и электротехнологии в АПК  
(уровень бакалавриата)

Форма обучения: очная, заочная  
3 курс, 5,6 семестр / 3 курс

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины:

- формирование системы знаний по электрическим машинам, применяемым для электрификации технологических процессов в сельском хозяйстве;
- приобретение студентами теоретических знаний о различных типах электрических машин общего применения, трансформаторах, а также специальных машинах и микромашинах;
- изучение устройства, основ теории и рабочих свойств электрических машин и трансформаторов для организации их эффективного использования.

Основные задачи освоения дисциплины:

- изучение основ теории, устройства, рабочих свойств электрических машин и области их применения;
- изучение способов сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования;
- изучение стандартных методик испытания электрооборудования и средств автоматизации;
- ознакомление с техникой выполнения измерений и наблюдений, составления отчетов о выполненной работе.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Электрические машины» находится в части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 учебного плана по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия. Дисциплина изучается в 5 и 6 семестрах.

## 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-1	Способен участвовать в испытаниях электрооборудования и средств автоматизации по стандартным методикам	ИД-1 <sub>ПК-1</sub> Демонстрирует знания методик испытания электрооборудования и средств автоматизации	<b>знать:</b> - основные технические средства автоматизации и телемеханики, используемые в с.-х. производстве <b>уметь:</b> - составлять функциональные и структурные схемы автоматизации с.-х. объектов

			управления; разрабатывать принципиальные схемы систем автоматического управления <b>владеть:</b> - навыками выбора и расчета технических средств автоматики, используемые в системах управления
		ИД-2 <sub>ПК-1</sub> Использует стандартные методики испытания электрооборудования и средств автоматизации	<b>знать:</b> - способы сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования <b>уметь:</b> - определять источники, осуществлять поиск и анализ исходных данных <b>владеть:</b> - методами и способами сбора исходных данных для расчетов в профессиональной
		ИД-3 <sub>ПК-1</sub> Способен выполнять измерения и наблюдения, составлять отчеты выполненной работы	<b>знать:</b> - информационные технологии при проектировании машин и организации их работы <b>уметь:</b> - использовать информационные технологии при проектировании машин и организации их работы <b>владеть:</b> - навыками использования информационных технологий при проектировании машин и организации их работы

#### **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 индивидуальных 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 8 з.е. - 288 часов

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

**5.1.1. Очная форма обучения:** Семестр – 5,6, вид отчетности - экзамен (5 семестр), зачет (6 семестр).

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц	Объем часов / зачетных единиц	Объем часов / зачетных единиц
	всего	5 семестр	6 семестр
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>288/8</b>	<b>144/4</b>	<b>144/4</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	<b>116</b>	<b>76</b>	<b>40</b>
в том числе:			
Лекции (Л)	52	32	20
Практические занятия (ПЗ)	32	12	20
Лабораторные работы (ЛР)	32	32	0
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>136</b>	<b>32</b>	<b>104</b>
Курсовой проект (КП) <sup>1</sup>	-	-	-
Курсовая работа (КР) <sup>2</sup>	-	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-	-
Реферат (Р)	-	-	-
Эссе (Э)	-	-	-
Контрольная работа	-	-	-
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.)	86	32	54
Подготовка и сдача экзамена <sup>2</sup>	<b>36</b>	<b>36</b>	-
Подготовка и сдача зачета	-	-	-

**5.1.2. Заочная форма обучения:** Курс – 3,  
вид отчетности 3 курс - зачет, экзамен

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц	Объем часов / зачетных единиц
	всего	3 курс

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

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

<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>288/8</b>	<b>288/8</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	<b>26</b>	<b>26</b>
в том числе:		
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия (ПЗ)	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	10	10
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>226</b>	<b>226</b>
Курсовой проект (КП) <sup>3</sup>	-	-
Курсовая работа (КР) <sup>4</sup>	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (Р)	-	-
Эссе (Э)	-	-
Контрольная работа	36	36
Самостоятельное изучение разделов	90	90
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	100	100
Подготовка и сдача экзамена <sup>2</sup>	<b>36</b>	<b>36</b>
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
5,6	лекция	
	лабораторное занятие	6
	практическое занятие	8
	самостоятельная работа	
<b>ИТОГО</b>		<b>14</b>

### 5.2.2 Заочная форма обучения

Курс	Вид учебной деятельности	Количество часов
3	лекция	
	лабораторное занятие	6
	практическое занятие	6
	самостоятельная работа	
<b>ИТОГО</b>		<b>12</b>

<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)

## 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>5 семестр</b>						
1	Общие вопросы теории электромеханического преобразования энергии.	2	2	2	2	Отчет по ЛР
2	Значение электрических машин и трансформаторов для электрификации и автоматизации сельского хозяйства и для электроэнергетики в целом.	2	2	2	2	Отчет по ЛР
3	Основные типы электрических машин и общие принципы их устройства.	2	2	2	2	Отчет по ЛР
4	Области применения и конструкции трансформаторов. Назначение, области применения, принцип действия и номинальные данные трансформаторов.	2	2	2	2	Отчет по ЛР
5	Процессы трансформатора при холостом ходе. Процессы в трансформаторе при нагрузке.	2	2	2	2	Отчет по ЛР
6	Эксплуатационные характеристики трансформаторов при нагрузке. Параллельная работа трансформаторов.	2	2	2	2	Отчет по ЛР
7	Схемы и группы соединения трансформаторов. Явления.	2		2	2	Отчет по ЛР
8	Автотрансформаторы. Многообмоточные трансформаторы.	2		2	2	Отчет по ЛР
9	Несимметричные режимы трансформаторов. Переходные процессы в трансформаторах.	2		2	2	Отчет по ЛР
10	Трансформаторы специального назначения. Технические данные	2		2	2	Отчет по ЛР
11	Вращающееся магнитное поле. Обмотки электрических машин и ЭДС обмоток.	2		2	2	Отчет по ЛР
12	Магнитодвижущие силы обмоток. Электромагнитный момент.	2		2	2	Отчет по ЛР

13	Режимы работы, области применения и конструкции асинхронных машин.	2		2	2	Отчет по ЛР
14	Векторная диаграмма и схемы замещения асинхронной машины. Параметры асинхронной машины.	2		2	2	Отчет по ЛР
15	Опыты холостого хода и короткого замыкания асинхронной машины.	2		2	2	Отчет по ЛР
16	Круговая диаграмма и рабочие характеристики асинхронной машины. Энергетическая диаграмма.	2		2	2	Отчет по ЛР
	<b>Экзамен</b>					<b>36</b>
	<b>Итого за 5 семестр</b>	<b>32</b>	<b>12</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	
1	Электромагнитный момент асинхронной машины. Устойчивость работы асинхронного двигателя.	2	2	0	10	Индивидуальное домашнее задание
2	Пуск и регулирование частоты вращения асинхронного двигателя.	2	2	0	10	Индивидуальное домашнее задание
3	Однофазные двигатели. Асинхронные машины автоматических устройств. Серии асинхронных двигателей и эксплуатационные требования.	2	2	0	10	Индивидуальное домашнее задание
4	Режимы работы, области применения и конструкции синхронной машин.	2	2	0	10	Индивидуальное домашнее задание
5	Параметры синхронных машин в установившемся режиме и характеристики синхронного генератора.	2	2	0	10	Индивидуальное домашнее задание
6	Характеристики синхронного генератора работающего параллельно с сетью бесконечно большой мощности.	2	2	0	10	Индивидуальное домашнее задание
7	Режимы работы, области применения и конструкции машин постоянного тока. Обмотки якорей машин постоянного тока.	2	2	0	10	Индивидуальное домашнее задание
8	Характеристики генераторов постоянного тока. Механическая характеристика. Пуск и регулирования частоты вращения двигателей постоянного тока.	2	2	0	10	Индивидуальное домашнее задание
9	Коммутация и способы её улучшения. Прямолинейная и криволинейная коммутация.	2	2	0	10	Индивидуальное домашнее задание
10	Реактивная ЭДС и ЭДС вращения. Способы уменьшения добавочного тока в коммутируемой секции обмотки якоря.	2	2	0	14	Индивидуальное домашнее задание
	<b>ИТОГО за 6 семестр</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>104</b>	<b>зачет</b>
	<b>Итого по дисциплине</b>	<b>52</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>136</b>	<b>36</b>
				<b>288</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.	самост. работа (СРС)	
1	2	3	4	5	6	7
1	Общие вопросы теории электромеханического преобразования энергии. Значение электрических машин и трансформаторов для электрификации и автоматизации сельского хозяйства и для электроэнергетики в целом. Основные типы электрических машин и общие принципы их устройства. Процессы трансформатора при холостом ходе. Процессы в трансформаторе при нагрузке. Эксплуатационные характеристики трансформаторов при нагрузке. Параллельная работа трансформаторов. Схемы и группы соединения трансформаторов. Явления. Автотрансформаторы. Многообмоточные трансформаторы. Несимметричные режимы трансформаторов. Переходные процессы в трансформаторах. Трансформаторы специального назначения.	2	2	2	56	Отчет по ЛР Индивидуальное домашнее задание
2	Вращающееся магнитное поле. Обмотки электрических машин и ЭДС обмоток. Магнитодвижущие силы обмоток. Электромагнитный момент. Режимы работы, области применения и конструкции асинхронных машин. Векторная диаграмма и схемы замещения асинхронной машины. Параметры асинхронной машины. Опыты холостого хода и короткого замыкания асинхронной машины. Круговая диаграмма и рабочие характеристики асинхронной машины. Энергетическая диаграмма. Электромагнитный момент асинхронной машины. Устойчивость работы асинхронного двигателя.	2	2	2	56	Отчет по ЛР Индивидуальное домашнее задание
3	Пуск и регулирование частоты вращения асинхронного двигателя. Однофазные двигатели. Асинхронные машины автоматических	2	2	2	56	Отчет по ЛР Индивидуальное домашнее задание



	устройств. Серии асинхронных двигателей и эксплуатационные требования. Режимы работы, области применения и конструкции синхронной машин. Параметры синхронных машин в установившемся режиме и характеристики синхронного генератора. Характеристики синхронного генератора работающего параллельно с сетью бесконечно большой мощности.					
4	Режимы работы, области применения и конструкции машин постоянного тока. Обмотки якорей машин постоянного тока. Характеристики генераторов постоянного тока. Механическая характеристика. Пуск и регулирования частоты вращения двигателей постоянного тока. Коммутация и способы её улучшения. Прямолинейная и криволинейная коммутация. Реактивная ЭДС и ЭДС вращения. Способы уменьшения добавочного тока в коммутируемой секции обмотки якоря.	2	2	2	58	Отчет по ЛР Контрольная работа
	<b>Экзамен</b>					<b>36</b>
	<b>ИТОГО за 3 курс</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>226</b>	<b>зачет</b>
	<b>Итого по дисциплине</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>226</b>	<b>36</b>
					<b>288</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. Электрические машины [Электронный ресурс] / А. П. Епифанов, Г. А. Епифанов. - 1-е изд. - : Лань, 2017. - 300 с. - Режим доступа:<https://e.lanbook.com/book/95139>.

2. Электрические машины и трансформаторы [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. М. Игнатович, Ш. С. Ройз. - 6-е изд. - Томск : ТПУ, 2013. - 182 с. - Режим доступа:<http://e.lanbook.com/books/element.php?>

3. Электрические машины: задачи для практических занятий [Электронный ресурс] : учебное пособие по дисциплине «электрические машины», для направления подготовки «электроэнергетика и электротехника», профиль «электроснабжение» всех форм обучения. - Орел : ОрелГАУ, 2014. - 17 с. - Режим доступа:<http://e.lanbook.com/books/element.php?>

4. Электрические машины [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Л. Встовский. - Красноярск : СФУ, 2013. - 464 с. - Режим доступа:<http://e.lanbook.com/books/element.php?>

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

5. Расчет асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Д. Авилов, Л. Е. Серкова. - 3-е изд., с измен. - Омск : ОмГУПС, 2014. - 94 с. - Режим доступа:<https://e.lanbook.com/book/129466>

6. Электрические машины : задачник [Электронный ресурс] / А. А. Ионов. - Самара : СамГУПС, 2019. - 115 с. - Режим доступа:<https://e.lanbook.com/book/145823>

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

1. Дискретно-полевые модели электрических машин. Ч. I, II [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. Ф. Беляев, Н. В. Шулаков. - Пермь : ПНИПУ, 2009. - 457 с. <https://e.lanbook.com/book/160825>

2. Электрические машины. Машины постоянного и переменного тока [Электронный ресурс] : конспект лекций / А. А. Ионов. - Самара : СамГУПС, 2017. - 183 с. - Режим доступа:<https://e.lanbook.com/book/130306>

3. Электрические машины. Двигатель постоянного тока. Курсовое проектирование: Учебное пособие [Электронный ресурс] / И. Б. Битюцкий. - Москва : Лань, 2018. - Режим доступа:<https://e.lanbook.com/book/99215>.

4. Электрические машины. Асинхронные машины [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов направления подготовки 35.03.06 «агроинженерия». - Саратов : Саратовский ГАУ, 2018. - 123 с. - Режим доступа:<https://e.lanbook.com/book/137487>

5. Брускин Д.Э., Зорохович А.Е., Хвостов В.С. Электрические машины и микромашины. - М.: Высшая школа, 2001.

6. Кацман М.М. Электрические машины. - М.: Высш. шк., 2000.- 463с.

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

1. [https://youtu.be/3EVT\\_MnqwVo](https://youtu.be/3EVT_MnqwVo). Учебный комплекс «Силовые электрические машины переменного тока»

2. <https://youtu.be/ycD10zfsZiI> - Принцип действия генератора и ДПТ.

3. <http://techlibrary.ru/> – техническая библиотека.

4. <http://www.tehlit.ru/> – ТехЛит.ру – крупнейшая библиотека нормативно-технической литературы.

5. <http://minenergo.gov.ru> – министерство энергетики РФ.

6. <https://teplolib.ucoz.ru/> – библиотека теплоэнергетика.

7. <http://www/electrolibrary.ru>. - «Электронная электротехническая библиотека».

8. [https://youtu.be/3EVT\\_MnqwVo](https://youtu.be/3EVT_MnqwVo). Учебный комплекс «Силовые электрические машины переменного тока»

9. <https://youtu.be/ycD10zfsZiI> - Принцип действия генератора и ДПТ.

### 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	<b>Специализированная мебель:</b> стул ИЗО- 31 шт, стол письменный - 22 шт, доска аудиторная - 1 шт, экран настенный ScreenMediaGoldview - 1 шт, трибуна - 1 шт. <b>Технические средства обучения:</b> проектор Benq - 1 шт, Ноутбук LenovoG5045 - 1 шт. <b>Учебно-наглядные пособия.</b>	Учебная аудитория 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	<b>Специализированная мебель:</b> столы ученические - 15 шт., стол преподавателя – 1 шт., скамья - 18 шт, доска аудиторная- 1 шт, трибуна- 1 шт, стул черный- 2 шт. <b>Технические средства обучения:</b> экран настенный Screen Media Goldview- 1 шт, проектор Optoma -1 шт, учебно-наглядные пособия - 20 шт, ноутбук Lenovo G5045 - 1 шт. <b>Лабораторное оборудование:</b> лабораторный стенд по курсу «Электрические аппараты» - 1шт, 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, <b>учебно-наглядные пособия.</b>	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации
3.	Аудитория № 142	<b>Специализированная мебель:</b> стол - 1 шт., стулья - 4 шт.	Помещение для хранения и профилактического об-

			служивания учебного оборудования
4.	Аудитория 123	<p><b>Специализированная мебель:</b> столы, стулья</p> <p><b>Технические средства обучения:</b> Компьютеры на базе процессора Intel объединенных в локальную сеть и имеющих доступ в Интернет, доступ к БД, ЭБ, ЭК, КонсультантПлюс, ЭБС, ЭОИС</p> <p><b>Зал №1 - 22 шт.;</b> Принтер HP Lazer Jet P 2055; Принтер HP Lazer Jet M 1132 MFP; 2 шт. - сканер CanoScan LIDE 110; Ксерокс XEVOX - 1 шт.; книги на электронных носителях; <b>Зал №2 -</b>Телевизор - Samsung -1 шт. ; компьютер - <b>1 шт.;</b> принтер - 1 шт.; Сканер - 1 шт.; Проектор Ортома- 1 шт, Экран - 1; Столы, стулья. <b>Зал №3 - 14 шт.;</b> Принтер HP Laser Jet P2055; книги,</p>	Библиотека, читальные залы для проведения консультационных и самостоятельных занятий; занятий семинарского типа, индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ))

### Рейтинг-план дисциплины

3 курс, 5,6 семестр

Лекции – 52 часов. Практические занятия – 32 часов. Лабораторные занятия – 32 часов.

Экзамен, зачет

Текущие аттестации: отчеты по лабораторным работам, индивидуальное домашнее задание.

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

Раздел дисциплины	Максимальный балл	Сроки
1. Общие вопросы теории электромеханического преобразования энергии. Значение электрических машин и трансформаторов для электрификации и автоматизации сельского хозяйства и для электроэнергетики в целом. Основные типы электрических машин и общие принципы их устройства. Области применения и конструкции трансформаторов. Назначение, области применения, принцип действия и номинальные данные трансформаторов Процессы трансформатора при холостом ходе. Процессы в трансформаторе при нагрузке.. Эксплуатационные характеристики трансформаторов при нагрузке. Параллельная работа трансформаторов. Схемы и группы соединения трансформаторов.	15	1-4 неделя
2. Автотрансформаторы. Многообмоточные трансформаторы. Несимметричные режимы трансформаторов. Переходные процессы в трансформаторах Трансформаторы специального назначения. Технические данные. Вращающееся магнитное поле. Обмотки электрических машин и ЭДС обмоток. Магнитодвижущие силы обмоток. Электромагнитный момент. Режимы работы, области применения и конструкции асинхронных машин.	15	5-8 неделя
3. Векторная диаграмма и схемы замещения асинхронной машины. Параметры асинхронной машины. Опыты холостого хода и короткого замыкания асинхронной машины. Круговая диаграмма и рабочие характеристики асинхронной машины. Энергетическая диаграмма. Электромагнитный момент асинхронной машины. Устойчивость работы асинхронного двигателя. Пуск и регулирование частоты вращения асинхрон-	15	9-12 неделя

ного двигателя. Однофазные двигатели. Асинхронные машины автоматических устройств. Серии асинхронных двигателей и эксплуатационные требования.		
4. Режимы работы, области применения и конструкции синхронной машин Параметры синхронных машин в установленном режиме и характеристики синхронного генератора. Характеристики синхронного генератора работающего параллельно с сетью бесконечно большой мощности. Режимы работы, области применения и конструкции машин постоянного тока. Обмотки якорей машин постоянного тока. Коммутация и способы её улучшения. Прямолинейная и криволинейная коммутация. Реактивная ЭДС и ЭДС вращения. Способы уменьшения добавочного тока в коммутируемой секции обмотки якоря. Характеристики генераторов постоянного тока. Механическая характеристика. Пуск и регулирования частоты вращения двигателей постоянного тока.	15	13-15 неделя
<b>ИТОГО</b>	60	
Сумма баллов для допуска к экзамену	от 40	
Итоговый рейтинговый балл	от 0 до 100	

#### Распределение баллов по видам работ

Вид работы	Единица измерения	Премиальные баллы
Активность на лекциях, практических и лабораторных занятиях	семестр	0 - 8
Посещение занятий	семестр	0 - 5
Внеаудиторная самостоятельная работа	семестр	0 - 12
Участие в олимпиадах, конференциях разного уровня, конкурсах	одно участие	0 - 15
<b>Итого</b>		до 40
<b>Экзамен</b>		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 по направлению 35.03.06 Агроинженерия, профиль «Электрооборудование и электротехнологии в АПК»

Программу составил



Боннет Вячеслав Владимирович

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электрооборудования и физики

Протокол № 11 от «24» июля 2020 г.

Заведующий кафедрой



Сукьясов Сергей Владимирович

**Согласовано:**

Директор центра информационных технологий

\_\_\_\_\_ М. А. Лось

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

Директор библиотеки

\_\_\_\_\_ М.З. Ерохина

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.