

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный аграрный университет»

СОГЛАСОВАНО

Декан инженерного факультета
_____ Д.Н.Пирожков

« 25 » ноября 20 15 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
_____ И.А.Косачев

« 25 » ноября 20 15 г.

Кафедра электрификации и автоматизации сельского хозяйства

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Электропривод и электрооборудование»

Направление подготовки
35.03.06 - "Агроинженерия"

Профиль подготовки:
Технический сервис в агропромышленном комплексе

Уровень высшего образования – бакалавриат

Барнаул 2015

Рабочая программа учебной дисциплины «Электропривод и электрооборудование» составлена на основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования от 20.10.2015 по направлению подготовки 35.03.06 – «Агроинженерия», в соответствии с учебным планом, утвержденным ученым советом университета в 2015 г. по профилю " Технический сервис в агропромышленном комплексе "

Рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 3 от 25.11.2015 г.

Заведующий кафедрой  д.т.н., профессор А.А. Багаев

Одобрена методической комиссией инженерного факультета, протокол № 5 от 25.11.2015 г.

Председатель методической комиссии

к.т.н., доцент



В.В.Садов

Составитель:

д.т.н., профессор



А.А.Багаев

**Лист внесения дополнений и изменений
в рабочую программу учебной дисциплины (модуля, курса, предмета)
«Электропривод и электрооборудование»
(наименование)**

на 2016 - 2017 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № 1 от 30.08 2016г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- Изменен текст
- _____
- _____
- _____
- _____

Составители изменений и дополнений:

<u>д.т.н., проф.</u>	<u>[подпись]</u>	<u>Багаев</u>
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия

Зав. кафедрой	<u>[подпись]</u>	<u>Багаев</u>
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия

на 2017 - 2018 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № 1 от 30.08 2017г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- Изменен текст
- _____
- _____
- _____
- _____

Составители изменений и дополнений:

<u>д.т.н., проф.</u>	<u>[подпись]</u>	<u>Багаев</u>
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия

Зав. кафедрой	<u>[подпись]</u>	<u>Багаев</u>
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия

на 201__ - 201__ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № __ от _____ 201__ г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

Составители изменений и дополнений:

_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия
_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия

Зав. кафедрой	_____	_____
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия

на 201__ - 201__ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № __ от _____ 201__ г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

Составители изменений и дополнений:

_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия
_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия

Зав. кафедрой	_____	_____
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия

Оглавление

1	Цель и задачи освоения дисциплины.....	5
2	Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.....	5
3	Требования к результатам освоения содержания дисциплины.....	6
4	Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий.....	8
5	Тематический план освоения дисциплины.....	9
6	Образовательные технологии.....	17
7	Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.....	20
8	Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	28
9	Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	28
	Приложения.....	29

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины - теоретическая и практическая подготовка в области электропривода и электрооборудования сельскохозяйственной техники предприятий АПК.

Задачи дисциплины:

- 1) студенты должны овладеть знаниями по электромеханическому преобразованию энергии;
- 2) изучить основные типы электрических машин для электрооборудования сельскохозяйственного производства;
- 3) выполнить лабораторные работы;
- 4) приобрести навыки по решению вопросов, связанных с электрооборудованием сельскохозяйственной техники.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.

Дисциплина «Электропривод и электрооборудование» относится к обязательным дисциплинам вариативной части учебного плана направления подготовки 35.03.06 - "Агроинженерия", профиль подготовки «Технический сервис в агропромышленном комплексе»

Базой для изучения дисциплины являются математика физика, информатика, метрология, теплотехника, общая электротехника и электроника.

Таблица 2.1- Сведения о дисциплинах на которые опирается содержание дисциплины «Электропривод и электрооборудование»

Наименование дисциплины, других элементов учебного плана	Перечень разделов
Физика	Статика, динамика, электричество, магнетизм
Математика	Интегральные и дифференциальные исчисления, логарифмы, комплексные числа.
Теплотехника	Теплотехнические расчеты с/х машин.
Метрология, стандартизация и сертификация	Виды измерительных приборов, обработка результатов измерений.
Информатика	Сущность и значение информации в развитии современного общества обработки информации, навыки работы с компьютером
Общая электротехника и электроника	Базовые знания по электротехнике и электронике

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины.

В результате изучения дисциплины студент должен приобрести знания. Умения и навыки по выбору, созданию, модернизации, применению

систем и средств в эксплуатации электрических машин и электрооборудования. Для достижения вышеизложенного необходимо сформировать следующие компетенции (таблица 3.1).

Таблица 3.1 - Сведения о компетенциях и результатах обучения, формируемых дисциплиной «Электротехника и электрооборудование».

Содержание компетенций формирующих полностью или частично данной дисциплиной	Коды компетенций по ФГОС ВО	Перечень результатов обучения, формируемых дисциплиной		
		По завершении изучения данной дисциплины выпускник должен		
		Знать	Уметь	Владеть
1. <u>Готовность к участию в проектировании технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов</u>	ПК-5	<u>основные положения теории проектирования технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов, нормативную и регламентирующую документацию</u>	<u>проектировать технические средства и технологические процессы производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов</u>	<u>навыками проектирования технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов</u>
2. <u>Готовность к профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок</u>	ПК-8	<u>основы теории эксплуатации электрифицированных машин и технологического оборудования и электроустановок</u>	<u>эксплуатировать электрифицированные машины и технологическое оборудование и электроустановки</u>	<u>навыками эксплуатации электрифицированных машин и технологического оборудования и электроустановок</u>
3. <u>Способность использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с био-</u>	ПК-10	<u>требования государственных стандартов, правил, норм монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непо-</u>	<u>- самостоятельно выполнять монтажные работы, проводить ревизию и монтаж электрооборудования; - планировать, организовывать и контролировать качество электромонтажных работ,</u>	<u>навыками по монтажу, наладке машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биоло-</u>

<u>логическими объектами</u>		<u>средственно связанных с биологическими объектами, правила охраны труда при монтаже и наладке электроустановок</u>	<u>оформлять приемосдаточную документацию</u>	<u>ектами</u>
------------------------------	--	--	---	---------------

4. Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий.

Распределение трудоемкости приводится в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Распределение трудоемкости дисциплины «Электропривод и электрооборудование» по видам занятий для студентов очной и заочной форм обучения, реализуемой по учебному плану направления подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» профиль подготовки «Технический сервис в агропромышленном комплексе»

Вид занятий	Всего	Очное		Заочное
		в т.ч. по семестрам		Всего
			7	
1. Аудиторные занятия, часов, всего,	66		66	16
в том числе:				
1.1. Лекции	34		34	6
1.2.Лабораторные работы	32		32	10
1.3.Практические (семинарские) занятия	-		-	
2.Самостоятельная работа ¹ , часов, всего	51		51	119
3. Контроль	27		27	9
Итого часов (стр. 1+ стр.2)	144		144	144
Форма промежуточной аттестации			Экзамен	Экзамен
Общая трудоемкость, зачетных единиц	4		4	4

¹ Виды самостоятельной работы указываются в соответствии с учебным планом.

5. Тематический план освоения дисциплины.

Таблица 5.1 – Тематический план изучения дисциплины «Электронные системы мобильных машин» по учебному плану направления 110800 - "Агроинженерия" профиль 110804 - Технический сервис в агропромышленном комплексе для студентов очной формы обучения.

Наименование темы	Изучаемые вопросы	Объем часов				Форма текущего контроля
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
1	2	3	4	5	6	7
7 семестр						
1. Введение	Роль электрификации и электрооборудования в научно-техническом прогрессе	2	-	5	2	
2. Понятие об электроприводе. Аппаратура ручного управления	Понятие об электроприводе. Классификация эл. привода. Применение. Классификация аппаратуры ручного управления.	2	2		2	ЛР
3. Аппаратура автоматического управления	Классификация (магнитные пускатели, реле), назначение. Схемы включения. Неисправности работы. Выбор аппаратуры.	4	2			ЛР
4. Аппаратура защиты. Выбор Методы обеспечения срабатывания защиты	Назначение, устройство, маркировка. Выбор плавких вставок: параметры, характеристики. Методы обеспечения срабатывания защиты. Тепловые реле, устройство и выбор.	2	2		2	ЛР
5. Механические характеристики электродвигателей. Типы машин постоянного тока	Классификация механических характеристик. Понятие жесткости. Типы электродвигателей по роду тока. Машины постоянного тока, подразделение по способу возбуждения, схемы включения.	2	-		2	ЛР
6. Машины постоянного тока с параллельным возбуждением	Вывод уравнения механической характеристики. Анализ. Способы регулирования частоты вращения. Тормозные режимы.	4	2			ЛР

1	2	3	4	5	6	7
7. Машины постоянного тока с последовательным возбуждением	<p>Вывод уравнения механической характеристики. Анализ. Способы регулирования частоты вращения. Тормозные режимы.</p> <p>Машины постоянного тока смешанного возбуждения.</p>	2	2			ЛР
8. Механические характеристики двигателей переменного тока	<p>Вывод уравнения механической характеристики. Анализ. Тормозные режимы. Способы регулирования частоты вращения.</p>	2	2			ЛР
9. Однофазный двигатель Синхронный двигатель	<p>Построение механической характеристики однофазного двигателя. Анализ. Влияние фазосдвигающих сопротивлений на запуск двигателя.</p> <p>Синхронный двигатель. Механическая характеристика. Угловая характеристика. Схема включения синхронного двигателя при непосредственном пуске от сети.</p>	2	2		2	ЛР
10. Расчет и построение механической характеристики шунтового двигателя	<p>По паспортным данным построение механической характеристики. Расчет ступеней реостата. Методика расчета пусковых реостатов: пуск двигателя, тормозные режимы.</p>	2	2			ЛР
11. Расчет и построение механической характеристики асинхронного двигателя	<p>По паспортным данным расчет характерных точек механической характеристики. Построение: пусковые режимы. Анализ.</p>	2	2		2	ЛР
12. Динамика электропривода	<p>Статика и динамика электропривода. Определение времени переходных процессов. Приведение моментов сопротивления и маховых моментов к одной частоте вращения. Потери энергии в переходных режимах.</p>	2	4		2	ЛР

1	2	3	4	5	6	7
13. Нагрев электродвигателей	Классы изоляции. Основное уравнение нагрева. Вывод уравнения на основе теплового баланса. Анализ и построение кривых нагрева и охлаждения. Зависимость потребляемой мощности двигателя от температуры окружающей среды. Расчет.	2	2			ЛР
14. Коэффициент мощности в электросиловых установках ($\cos\phi$)	Понятие коэффициента мощности. Треугольник мощностей. К чему приводит низкий $\cos\phi$ в электроустановках. Способы повышения $\cos\phi$.	2	2		2	ЛР
15. Электроосвещение Электронагрев	Основные понятия светотехники, светотехнические величины и единицы. Лампы накаливания: марки, устройство. Специальные лампы. Люминесцентные лампы. Марки. Схемы включения. Газоразрядные лампы: марки, устройство, схемы включения. Электротехнология. Электронагрев, пастеризация, предпосевная обработка семян.	2	2			ЛР
16. Системы автоматизированного управления электроприводами. Электрооборудование технологических процессов ремонта и сервиса	Замкнутые системы автоматического управления. Обратные связи. Автоматизация электропривода двигателей переменного тока. Схема автоматического управления пуском эл. двигателя с контактными кольцами. Нагрев сопротивлением, электроконтактный нагрев, нагрев ТВЧ, сварка, электрооборудование подъемных механизмов	2	2		2	ЛР
17. Техника безопасности при эксплуатации электрооборудования	Краткий экскурс по электробезопасности. Факторы, влияющие на поражение эл. током. Схемы защиты: заземление, зануление, шаговое напряжение, защитное отключе-	2	2		2	ЛР

	ние.					
	Подготовка к экзамену.				27	
	Всего.	34	32		27+51	Э

Таблица 5.2- Перечень лабораторных работ.

№ п/п	Тема занятий	Количество часов
1	Условные буквенно-цифровые обозначения в электрических схемах	2
2	Испытания магнитного пускателя и теплового реле	2
3	Градуировка и выбор плавких вставок для электрооборудования	2
4	Изучение конструкции, способы регулирования частоты вращения и возбуждения обмоток машин постоянного тока	2
5	Механические характеристики однофазных синхронных двигателей переменного тока	2
6	Расчет и построение механической характеристики шунтового двигателя	2
7	Однофазный асинхронный двигатель	2
8	Механические характеристики и аппаратура управления схем включения и торможения асинхронного двигателя	2
9	Нагрев асинхронного электродвигателя	2
10	Коэффициент мощности и способы его улучшения	2
11	Исследования электродного и элементного водонагревателя	2
12	Электрическое освещение	2
13	Исследование динамики двигателя	4
14	Изучение элементов автоматики	2
15	Схемы защиты: заземление, зануление, шаговое напряжение, защитное отключение.	2
Итого:		32

6 Образовательные технологии

По дисциплине «Электропривод и электрооборудование», планируется 20 часа т.е. = 30,3% от аудиторных занятий в активных и интерактивных формах, согласно таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Активные и интерактивные формы проведения аудиторных занятий

семестр	Вид занятия	Используемые активные и интерактивные формы занятий	Количество часов
1	2	3	4
7й семестр	Лекция	Аппаратура автоматического управления	2
	Лабораторная работа	Испытания магнитного пускателя и теплового реле	2
	Лабораторная работа	Градуировка и выбор плавких вставок для электрооборудования	2
	Лабораторная работа	Изучение конструкции и маркировка обмоток трехфазного асинхронного двигателя	2
	Лабораторная работа	Однофазный асинхронный двигатель	2

1	2	3	4
	Лабораторная работа	Исследование УФ облучателей.	2
	Лабораторная работа	Исследование динамики двигателя	4
	Лабораторная работа	Изучение элементов автоматики	2
	Лабораторная работа	Полупроводниковые приборы как элементная база автоматики	2
ИТОГО:			20

6.1 Организация, контроль выполнения и методическое обеспечение СРС

СРС проводится в соответствии с тематическим планом изучения дисциплины.

Результаты СРС оцениваются в ходе текущего контроля и учитываются при рубежном контроле знаний, промежуточной аттестации студентов.

Таблица 6.2 – Вид, контроль выполнения и методическое обеспечение СРС

№ п/п	Вид СРС	Количество часов ²⁾	Контроль выполнения	Методическое обеспечение
7 семестр				
1	Введение	2	опрос	Учебно-методическая литература, лекции
2	Понятие об электроприводе. Аппаратура ручного управления	2	опрос	Учебно-методическая литература, лекции
3	Аппаратура автоматического управления	2	опрос	Учебно-методическая литература, лекции
4	Аппаратура защиты. Выбор Методы обеспечения срабатывания защиты	3	опрос	Учебно-методическая литература, лекции
5	Механические характеристики электродвигателей. Типы машин постоянного тока	2	опрос	Учебно-методическая литература, лекции

1	2	3	4	5
6	Машины постоянного тока с параллельным возбуждением	2	опрос	Учебно-методическая литература, лекции
7	Машины постоянного тока с последовательным возбуждением	2	опрос	Учебно-методическая литература, лекции
8	Механические характеристики двигателей переменного тока	4	опрос	Учебно-методическая литература, лекции
9	Однофазный двигатель Синхронный двигатель	4	опрос	Учебно-методическая литература, лекции
10	Расчет и построение механической характеристики шунтового двигателя	4	опрос	Учебно-методическая литература, лекции
11	Расчет и построение механической характеристики асинхронного двигателя	4	опрос	Учебно-методическая литература, лекции
12	Динамика электропривода	4	опрос	Учебно-методическая литература, лекции
13	Нагрев электродвигателей	4	опрос	Учебно-методическая литература, лекции
14	Коэффициент мощности в электросиловых установках ($\cos\varphi$)	4	опрос	

15	Электроосвещение Электронагрев	4	опрос	Учебно-методическая литература, лекции
16	Системы автоматизированного управления электроприводами	4	опрос	Учебно-методическая литература, лекции
18	Электропривод и электрооборудование	27	Экзамен	Учебно-методическая литература, лекции

7 Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Контроль знаний студентов осуществляется в соответствии с положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

7.1 Характеристика оценочных средств для текущего контроля успеваемости

Текущий контроль знаний осуществляется в виде устного и письменного опроса по пройденным темам на каждом лабораторном занятии, а также в форме контрольных работ после изучения отдельных тем дисциплины согласно предварительно выданных вопросов для подготовки.

Примерный перечень вопросов для оценки усвоения содержания лабораторных работ

1. Основные понятия, определение и классификация электроприводов.
2. Механические характеристики рабочих машин.
3. Механические характеристики двигателей постоянного тока с параллельным возбуждением.
4. Посторонние механических характеристик двигателя постоянного тока параллельного возбуждения по каталожным данным.
5. Механическая характеристика двигателя параллельного возбуждения в тормозных режимах.
6. Режимы торможения двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением.
7. Сравнительная оценка и область применения различных режимов торможения двигателей постоянного тока.
8. Механические характеристики двигателя постоянного тока последовательного возбуждения.
9. Характеристики двигателя последовательного возбуждения в тормозных режимах.
10. Механические характеристики двигателя постоянного тока смешанного возбуждения.

11. Механические характеристики асинхронных двигателей.
12. Естественные и искусственные характеристики двигателей постоянного тока.
13. Искусственные механические характеристики асинхронных двигателей: влияние изменения напряжения сети, влияние добавочного активного или индуктивного сопротивления цепи статора, влияние добавочного активного и индуктивного сопротивления в цепи ротора, влияние частоты.
14. Схема замещения асинхронного двигателя.
15. Механические характеристики асинхронных двигателей в тормозных режимах.
16. Тормозные режимы асинхронных двигателей.
17. Расчет пусковых и тормозных сопротивлений асинхронного двигателя с фазным ротором.
18. Механическая и угловая характеристики асинхронного двигателя.
19. Основное управление движения электропривода.
20. Приведение моментов и
21. Приведение моментов инерции.
22. Методы определения моментов инерции.
23. Определение времени пуска и торможения электропривода.
24. Потери энергии при пуске и торможении электропривода и способы их уменьшения.
25. Факторы, определяющие мощность электродвигателя.
26. Нагрев и охлаждение электродвигателя.
27. Постоянная времени нагрева и методы ее определения.
28. Классификация номинальных режимов работы электродвигателей.
29. Выбор мощности двигателя для продолжительного режима работы.
30. Выбор мощности двигателя для кратковременного режима нагрузки.
31. Выбор мощности двигателя для повторно-кратковременного режима нагрузки.
32. Определение допустимого числа включений асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.
33. Аппаратура неавтоматического управления электроприводом.
34. Релейно-контакторная аппаратура управления электроприводом.
35. Факторы, влияющие на характер протекания механических переходных процессов электропривода.
36. Основные понятия об устойчивости работы электрифицированного агрегата.
37. Механические переходные процессы привода с линейной механической характеристикой двигателя при постоянном моменте сопротивлений.
38. Электромеханическая постоянная электропривода.

39. Механические переходные процессы электропривода с линейной механической характеристикой двигателя и моментом сопротивления, зависящим от скорости.
40. Механические переходные процессы электропривода при моменте сопротивления, зависящем от пути, и постоянном моменте инерции.
41. Механические переходные процессы электропривода при моменте сопротивления, зависящем от времени.
42. Переходные процессы электроприводов с асинхронными двигателями.
43. Понятие координат электропривода и способы их регулирования.
44. Система преобразователя частоты – асинхронный двигатель.
45. Разомкнутые системы автоматического управления.
46. Принципы автоматического управления пуском электродвигателей.
47. Управление электроприводом в функции скорости.
48. Управление электроприводом в функции тока.
49. Управление электроприводом в функции времени.
50. Принципы автоматического торможения электродвигателей.
51. Замкнутые системы автоматического управления.
52. Типовые звенья систем автоматического регулирования электроприводом.
53. Переходные режимы системах автоматического регулирования. Устойчивость.
54. Автоматическое управление электроприводами с применением электромагнитных усилителей.
55. Автоматическое управление электроприводами с применением магнитных усилителей.
56. Автоматическое управление электроприводами с применением полупроводниковых преобразователей.
57. Реостатное регулирование момента.
58. Частотное регулирование момента асинхронного электропривода.
59. Реостатное регулирование скорости электродвигателя.
60. Способы регулирования скорости двигателей постоянного тока различных схем возбуждения.
61. Способы регулирования скорости асинхронных двигателей.
62. Импульсный метод регулирования скорости двигателей.
63. Особенности частотного регулирования скорости асинхронного двигателя.
64. Принцип ориентирования по полю двигателя при частотном управлении.
65. Векторная модель асинхронного двигателя (основные положения).

66. Векторное управление асинхронным двигателем.
67. Автоматическое регулирование положения электропривода по положению.
68. Понятие о следящем электроприводе.
69. Программное управление электроприводом.
70. Электрические лампы накаливания.
71. Газоразрядные источники видимого излучения.
72. Схемы включения газоразрядных источников оптического излучения.
73. Источники УФ и ИК излучения, схемы их включения.
74. Осветительные приборы.
75. Электронагревательные устройства.
76. Устройство электродного и принцип работы электродного водонагревателя.
77. Автоматизация электродных водонагревателей.
78. Индукторы. Расчет индукционных нагревателей.
79. Основы Диэлектрического нагрева. Установки диэлектрического нагрева.

Примерный перечень вопросов для оценки знаний материала по темам лекционного курса.

1. Основные понятия, определение и классификация электроприводов.
2. Механические характеристики рабочих машин.
3. Механические характеристики двигателей постоянного тока с параллельным возбуждением.
4. Посторонние механические характеристик двигателя постоянного тока параллельного возбуждения по каталожным данным.
5. Механическая характеристика двигателя параллельного возбуждения в тормозных режимах.
6. Режимы торможения двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением.
7. Сравнительная оценка и область применения различных режимов торможения двигателей постоянного тока.
8. Механические характеристики двигателя постоянного тока последовательного возбуждения.
9. Характеристики двигателя последовательного возбуждения в тормозных режимах.
10. Механические характеристики двигателя постоянного тока смешанного возбуждения.
11. Механические характеристики асинхронных двигателей.

12. Естественные и искусственные характеристики двигателей постоянного тока.
13. Искусственные механические характеристики асинхронных двигателей: влияние изменения напряжения сети, влияние добавочного активного или индуктивного сопротивления цепи статора, влияние добавочного активного и индуктивного сопротивления в цепи ротора, влияние частоты.
14. Схема замещения асинхронного двигателя.
15. Механические характеристики асинхронных двигателей в тормозных режимах.
16. Тормозные режимы асинхронных двигателей.
17. Расчет пусковых и тормозных сопротивлений асинхронного двигателя с фазным ротором.
18. Механическая и угловая характеристики асинхронного двигателя.
19. Основное управление движения электропривода.
20. Приведение моментов и
21. Приведение моментов инерции.
22. Методы определения моментов инерции.
23. Определение времени пуска и торможения электропривода.
24. Потери энергии при пуске и торможении электропривода и способы их уменьшения.
25. Факторы, определяющие мощность электродвигателя.
26. Нагрев и охлаждение электродвигателя.
27. Постоянная времени нагрева и методы ее определения.
28. Классификация номинальных режимов работы электродвигателей.
29. Выбор мощности двигателя для продолжительного режима работы.
30. Выбор мощности двигателя для кратковременного режима нагрузки.
31. Выбор мощности двигателя для повторно-кратковременного режима нагрузки.
32. Определение допустимого числа включений асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.
33. Аппаратура неавтоматического управления электроприводом.
34. Релейно-контакторная аппаратура управления электроприводом.
35. Факторы, влияющие на характер протекания механических переходных процессов электропривода.
36. Основные понятия об устойчивости работы электрифицированного агрегата.
37. Механические переходные процессы привода с линейной механической характеристикой двигателя при постоянном моменте сопротивлений.
38. Электромеханическая постоянная электропривода.

39. Механические переходные процессы электропривода с линейной механической характеристикой двигателя и моментом сопротивления, зависящим от скорости.
40. Механические переходные процессы электропривода при моменте сопротивления, зависящем от пути, и постоянном моменте инерции.
41. Механические переходные процессы электропривода при моменте сопротивления, зависящем от времени.
42. Переходные процессы электроприводов с асинхронными двигателями.
43. Понятие координат электропривода и способы их регулирования.
44. Система преобразователя частоты – асинхронный двигатель.
45. Разомкнутые системы автоматического управления.
46. Принципы автоматического управления пуском электродвигателей.
47. Управление электроприводом в функции скорости.
48. Управление электроприводом в функции тока.
49. Управление электроприводом в функции времени.
50. Принципы автоматического торможения электродвигателей.
51. Замкнутые системы автоматического управления.
52. Типовые звенья систем автоматического регулирования электроприводом.
53. Переходные режимы системах автоматического регулирования. Устойчивость.
54. Автоматическое управление электроприводами с применением электромагнитных усилителей.
55. Автоматическое управление электроприводами с применением магнитных усилителей.
56. Автоматическое управление электроприводами с применением полупроводниковых преобразователей.
57. Реостатное регулирование момента.
58. Частотное регулирование момента асинхронного электропривода.
59. Реостатное регулирование скорости электродвигателя.
60. Способы регулирования скорости двигателей постоянного тока различных схем возбуждения.
61. Способы регулирования скорости асинхронных двигателей.
62. Импульсный метод регулирования скорости двигателей.
63. Особенности частотного регулирования скорости асинхронного двигателя.
64. Принцип ориентирования по полю двигателя при частотном управлении.
65. Векторная модель асинхронного двигателя (основные положения).

66. Векторное управление асинхронным двигателем.
67. Автоматическое регулирование положения электропривода по положению.
68. Понятие о следящем электроприводе.
69. Программное управление электроприводом.
70. Электрические лампы накаливания.
71. Газоразрядные источники видимого излучения.
72. Схемы включения газоразрядных источников оптического излучения.
73. Источники УФ и ИК излучения, схемы их включения.
74. Осветительные приборы.
75. Электронагревательные устройства.
76. Устройство электродного и принцип работы электродного водонагревателя.
77. Автоматизация электродных водонагревателей.
78. Индукторы. Расчет индукционных нагревателей.
79. Основы Диэлектрического нагрева. Установки диэлектрического нагрева.

7.2 Характеристика фондов оценочных средств для промежуточной аттестации.

1. Основные понятия, определение и классификация электроприводов.
2. Механические характеристики рабочих машин.
3. Механические характеристики двигателей постоянного тока с параллельным возбуждением.
4. Посторонние механические характеристик двигателя постоянного тока параллельного возбуждения по каталожным данным.
5. Механическая характеристика двигателя параллельного возбуждения в тормозных режимах.
6. Режимы торможения двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением.
7. Сравнительная оценка и область применения различных режимов торможения двигателей постоянного тока.
8. Механические характеристики двигателя постоянного тока последовательного возбуждения.
9. Характеристики двигателя последовательного возбуждения в тормозных режимах.

10. Механические характеристики двигателя постоянного тока смешанного возбуждения.
11. Механические характеристики асинхронных двигателей.
12. Естественные и искусственные характеристики двигателей постоянного тока.
13. Искусственные механические характеристики асинхронных двигателей: влияние изменения напряжения сети, влияние добавочного активного или индуктивного сопротивления цепи статора, влияние добавочного активного и индуктивного сопротивления в цепи ротора, влияние частоты.
14. Схема замещения асинхронного двигателя.
15. Механические характеристики асинхронных двигателей в тормозных режимах.
16. Тормозные режимы асинхронных двигателей.
17. Расчет пусковых и тормозных сопротивлений асинхронного двигателя с фазным ротором.
18. Механическая и угловая характеристики асинхронного двигателя.
19. Основное управление движения электропривода.
20. Приведение моментов и
21. Приведение моментов инерции.
22. Методы определения моментов инерции.
23. Определение времени пуска и торможения электропривода.
24. Потери энергии при пуске и торможении электропривода и способы их уменьшения.
25. Факторы, определяющие мощность электродвигателя.
26. Нагрев и охлаждение электродвигателя.
27. Постоянная времени нагрева и методы ее определения.
28. Классификация номинальных режимов работы электродвигателей.
29. Выбор мощности двигателя для продолжительного режима работы.
30. Выбор мощности двигателя для кратковременного режима нагрузки.
31. Выбор мощности двигателя для повторно-кратковременного режима нагрузки.
32. Определение допустимого числа включений асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.
33. Аппаратура неавтоматического управления электроприводом.
34. Релейно-контакторная аппаратура управления электроприводом.
35. Факторы, влияющие на характер протекания механических переходных процессов электропривода.
36. Основные понятия об устойчивости работы электрифицированного агрегата.

37. Механические переходные процессы привода с линейной механической характеристикой двигателя при постоянном моменте сопротивлений.
38. Электромеханическая постоянная электропривода.
39. Механические переходные процессы электропривода с линейной механической характеристикой двигателя и моментом сопротивления, зависящим от скорости.
40. Механические переходные процессы электропривода при моменте сопротивления, зависящем от пути, и постоянном моменте инерции.
41. Механические переходные процессы электропривода при моменте сопротивления, зависящем от времени.
42. Переходные процессы электроприводов с асинхронными двигателями.
43. Понятие координат электропривода и способы их регулирования.
44. Система преобразователя частоты – асинхронный двигатель.
45. Разомкнутые системы автоматического управления.
46. Принципы автоматического управления пуском электродвигателей.
47. Управление электроприводом в функции скорости.
48. Управление электроприводом в функции тока.
49. Управление электроприводом в функции времени.
50. Принципы автоматического торможения электродвигателей.
51. Замкнутые системы автоматического управления.
52. Типовые звенья систем автоматического регулирования электроприводом.
53. Переходные режимы системах автоматического регулирования. Устойчивость.
54. Автоматическое управление электроприводами с применением электромагнитных усилителей.
55. Автоматическое управление электроприводами с применением магнитных усилителей.
56. Автоматическое управление электроприводами с применением полупроводниковых преобразователей.
57. Реостатное регулирование момента.
58. Частотное регулирование момента асинхронного электропривода.
59. Реостатное регулирование скорости электродвигателя.
60. Способы регулирования скорости двигателей постоянного тока различных схем возбуждения.
61. Способы регулирования скорости асинхронных двигателей.
62. Импульсный метод регулирования скорости двигателей.
63. Особенности частотного регулирования скорости асинхронного двигателя.

64. Принцип ориентирования по полю двигателя при частотном управлении.
65. Векторная модель асинхронного двигателя (основные положения).
66. Векторное управление асинхронным двигателем.
67. Автоматическое регулирование положения электропривода по положению.
68. Понятие о следящем электроприводе.
69. Программное управление электроприводом.
70. Электрические лампы накаливания.
71. Газоразрядные источники видимого излучения.
72. Схемы включения газоразрядных источников оптического излучения.
73. Источники УФ и ИК излучения, схемы их включения.
74. Осветительные приборы.
75. Электронагревательные устройства.
76. Устройство электродного и принцип работы электродного водонагревателя.
77. Автоматизация электродных водонагревателей.
78. Индукторы. Расчет индукционных нагревателей.
79. Основы Диэлектрического нагрева. Установки диэлектрического нагрева.
80. Нагрев сопротивлением
81. Электроконтактный нагрев
82. Нагрев ТВЧ,
83. Электросварка
84. Электрооборудование подъемных механизмов

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Формами организации учебного процесса по данной дисциплине являются лекции, лабораторные занятия, выполнение курсовой работы, консультации, самостоятельная работа студентов.

На лекциях излагается теоретический материал:

- дается оценка дисциплины в учебном процессе, рассматривается классификация систем.
- рассматриваются основные теории управления и элементная база для ее осуществления, изучаются функциональные и структурные узлы устройств, основные схемы с/х устройств.

На лабораторных занятиях студенты изучают и исследуют элементы схем электроники и электрооборудования с помощью стендов и измерительного оборудования, получают данные и строят характеристики. На занятиях используются видеоролики с демонстрацией оборудования в работе.

Самостоятельная работа студентов включает:

- освоение лекционного материала с использованием рекомендуемой литературы, самостоятельное изучение отдельных вопросов (конструкции и электрические схемы отдельных устройств, спецтехнику в с/х производстве и т.д.),

Изучение дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- информационные технологии, использование электронных образовательных ресурсов (компьютерных программ Microsoft PowerPoint, тестовых заданий) при выполнении домашних и лабораторных работ.

- работа в команде, совместная работа студентов в группе при выполнении лабораторных работ.

- подготовка студенческих докладов.

8.1. Список рекомендуемых изданий основной учебной литературы по дисциплине «Электрический привод и электрооборудование в АПК»

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание (количество экземпляров или ссылка на ЭБС)
1	2	3
1	Онищенко Г.Б. Электрический привод; учебник для вузов/Г.Б.Онищенко.-М.: Академия, 2008.-288 с.	34
2	Фролов Ю.М. Основы электрического привода: учебное пособие для вузов/Ю.М.Фролов, В.П.Шелякин.-М.: Колосс, 2007.-252 с.	50
3	Епифанов А.П. Электропривод в сельском хозяйстве учебное пособие для вузов /А.П.Епифанов, А.Г.Гущинский, Л.М.Малайчук.-СПб.: Лань, 2010.-224 с.	35

8.2 Список рекомендуемых изданий дополнительной учебной литературы по дисциплине «Электрический привод и электрооборудование в АПК»

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание (количество экземпляров или ссылка на ЭБС)
1	Москаленко В.В. Электрический привод: учебное пособие/В.В.Москаленко.-М.: Академия, 2004.-368 с.	5
2	Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов: учебник для вузов/М.П.Белов, В.А.Новиков, Л.Н.Рассудов.-М.: Академия, 2004.- 576 с.	5
3	Кацман М.М.Лабораторные работы по электрическим машинам и электрическому приводу: учебное пособие/М.М.Кацман.-М.: Академия, 2004.-256 с.	5
4	Правила устройства электроустановок: по состоянию на 1 ноября 2005 года.-Новосибирск, 2005.-512 с.	1
5	Шичков Л.П.Электрический привод: учебник для вузов/Л.П.Шичков.-М.: КолосС, 2006.-279 с.	1
6	Электропривод и электрооборудование: учебник для вузов/А.П.Коломиец и др.-М.: КолосС, 2008.-328 с.	1
7	Правила устройства электроустановок. Все действующие разделы шестого и седьмого изданий с изменениями и дополнениями по состоянию на 1 июля 2010 года.-М.: Кнорус, 2010.-488 с.	2
8	Ильинский Н.Ф.Электропривод, энерго-и ресурсосбережение: учебное пособие для вузов/Н.Ф.Ильинский, В.В.Москаленко.-М.: Академия, 2008.-208 с.	3

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Чтение лекций производится в аудитории оборудованной аппаратурой для компьютерной презентации.

По основным разделам используются компьютерные ресурсы. Лаборатории и учебные классы, кафедры оборудуются наглядными пособиями в виде стендов, мультимедийными пособиями, раздаточным материалом и др., а рабочие места преподавателей оснащены современной оргтехникой, в том числе компьютерами с соответствующим программным обеспечением.

Таблица 9.1. Примерный перечень лабораторного оборудования и инструменты

№ п/п	Наименование оборудования и инструменты	Число на подгруппу
1	2	3
1	Комплект электрических 3-фазных двигателей и машин постоянного тока.	2
2	Комплект измерительных приборов и оборудования.	4
3	Комплект пусковой аппаратуры ручного и автоматического управления.	1
4	Комплект аппаратуры защиты электрооборудования от аварийных режимов.	
5	Комплект люминесцентных источников света и ультрафиолетовых излучений.	1
6	Электродный водонагреватель ЭПЗ-100.	2
7	Комплект пусковой аппаратуры ручного и автоматического действия.	2
8	Комплект аппаратуры защиты электрооборудования от аварийных режимов.	4
9	Лабораторный стенд для исследования люминесцентных источников света и ультрафиолетовых излучений.	1
10	Облучательная установка	1
11	Электрокалориферная установка СФОЦ и пульт управления.	1
12	Электродный водонагреватель типа ЭПЗ – 100.	1
13	Лабораторный стенд для получения навыков подключения и исследования частотно-управляемого электропривода.	1
14	Лабораторный стенд для исследования САР технологических процессов на базе ПЛК LOGO! Siemens.	1
15	Лабораторный стенд для исследования автоматизированной системы водоснабжения на базе преобразователя частоты ВЕСПЕР E2-MINI-SP25L, ВЕСПЕР E2-8300-001Н.	1
16	ПЛК ОВЕН 160-220.И-М, панель оператора ОВЕН ИП320, датчики температуры и давления.	1
17	Комплект программного обеспечения МВТУ для моделирования систем автоматического регулирования.	1
18	Мультимедийный проектор.	1
19	Ноутбук.	1

Приложение № 1 к рабочей
программе дисциплины
«Электропривод и электрооборудование»

Список имеющихся в библиотеке университета изданий основной учебной литературы по дисциплине «Электропривод и электрооборудование» по состоянию на 1 сентября 2015 г.

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание (количество экземпляров или ссылка на ЭБС)
1	2	3
1	Онищенко Г.Б. Электрический привод; учебник для вузов/Г.Б.Онищенко.-М.: Академия, 2008.-288 с.	34
2	Фролов Ю.М. Основы электрического привода: учебное пособие для вузов/Ю.М.Фролов, В.П.Шелякин.-М.: Колосс, 2007.-252 с.	50
3	Епифанов А.П. Электропривод в сельском хозяйстве учебное пособие для вузов /А.П.Епифанов, А.Г.Гущинский, Л.М.Малайчук.-СПб.: Лань, 2010.-224 с.	35

Список имеющихся в библиотеке университета изданий дополнительной учебной литературы по дисциплине «Электропривод и электрооборудование» по состоянию на 1 сентября 2015 г.

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание (количество экземпляров или ссылка на ЭБС)
1	Москаленко В.В. Электрический привод: учебное пособие/В.В.Москаленко.-М.: Академия, 2004.-368 с.	5
2	Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов: учебник для вузов/М.П.Белов, В.А.Новиков, Л.Н.Рассудов.-М.: Академия, 2004.- 576 с.	5
3	Кацман М.М. Лабораторные работы по электрическим машинам и электрическому приводу: учебное пособие/М.М.Кацман.-М.: Академия, 2004.-256 с.	5
4	Правила устройства электроустановок: по состоянию на 1 ноября 2005 года.-Новосибирск, 2005.-512 с.	1
5	Шичков Л.П. Электрический привод: учебник для вузов/Л.П.Шичков.-М.: КолосС, 2006.-279 с.	1
6	Электропривод и электрооборудование: учебник для вузов/А.П.Коломиец и др.-М.: КолосС, 2008.-328 с.	1
7	Правила устройства электроустановок. Все действующие разделы шестого и седьмого изданий с изменениями и дополнениями по состоянию на 1 июля 2010 года.-М.: Кнорус, 2010.-488 с.	2

Составитель: д.т.н., профессор
Список верен
Зав.отделом

А.А.Багаев

О.П.Штабель



Аннотация дисциплины
«Электропривод и электрооборудование»

Цель дисциплины – изучения основ конструкции, правил выбора и использования электрического оборудования и средств автоматизации на предприятиях АПК.

Освоение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций.

<u>Содержание компетенций формирующих полностью или частично данной дисциплиной</u>	<u>Коды компетенций по ФГОС ВО</u>	<u>Перечень результатов обучения, формируемых дисциплиной</u>		
		<u>По завершении изучения данной дисциплины выпускник должен</u>		
		<u>Знать</u>	<u>Уметь</u>	<u>Владеть</u>
<u>Готовность к участию в проектировании технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов</u>	<u>ПК-5</u>	<u>основные положения теории проектирования технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов, нормативную и регламентирующую документацию</u>	<u>проектировать технические средства и технологические процессы производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов</u>	<u>навыками проектирования технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов</u>
<u>Готовность к профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок</u>	<u>ПК-8</u>	<u>основы теории эксплуатации электрифицированных машин и технологического оборудования и электроустановок</u>	<u>эксплуатировать электрифицированные машины и технологическое оборудование и электроустановки</u>	<u>навыками эксплуатации электрифицированных машин и технологического оборудования и электроустановок</u>
<u>Способность использовать современные методы монтажа, наладки машин и устано-</u>	<u>ПК-10</u>	<u>требования государственных стандартов, правил, норм монтажа, наладки</u>	<u>- самостоятельно выполнять монтажные работы, проводить ре-</u>	<u>навыками по монтажу, наладке машин и установок, поддержания режи-</u>

<u>вок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами</u>		<u>машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами, правила охраны труда при монтаже и наладке электроустановок</u>	<u>визию и мониторинг электрооборудования; - планировать, организовывать и контролировать качество электромонтажных работ, оформлять приемосдаточную документацию</u>	<u>мов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами</u>
---	--	--	---	--

Трудоемкость дисциплины «Электропривод и электрооборудование» по видам занятий для студентов очной и заочной форм обучения, реализуемой по учебному плану направления подготовки 35.03.06 «Агроинженерия», профиль подготовки «Технический сервис в агропромышленном комплексе»

Вид занятий	Всего	Очное		Заочное
		в т.ч. по семестрам		Всего
			7	
1. Аудиторные занятия, часов, всего,	66		66	16
в том числе:				
1.1. Лекции	34		34	6
1.2. Лабораторные работы	32		32	10
1.3. Практические (семинарские) занятия	-		-	
2. Самостоятельная работа ² , часов, всего	51		51	119
3. Контроль	27		27	9
Итого часов (стр. 1+ стр.2)	144		144	144
Форма промежуточной аттестации			Экзамен	Экзамен
Общая трудоемкость, зачетных единиц	4		4	4

²

Виды самостоятельной работы указываются в соответствии с учебным планом.

Перечень изучаемых тем:

- Понятие об электроприводе.
- Аппаратура управления электроприводом;
- Механические характеристики электродвигателей;
- Машины постоянного тока;
- Машины переменного тока;
- Расчет и построение механической характеристик;
- Нагрев электродвигателей;
- Электроосвещение;
- Электронагрев.