

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия»
кафедра Агроинженерии

УТВЕРЖДАЮ

Декан

Стенина Н.А.

" 03 "

2019 г.



рабочая программа дисциплины (модуля)

Б1.В.06

Электрооборудование, электропривод и основы проектирования автоматизированных систем управления

Учебный план

z35.03.06-19-1ИМ.plx

Квалификация

35.03.06 Агроинженерия

Бакалавр

Форма обучения

заочная

Общая трудоемкость

4 ЗЕТ

Часов по учебному плану

144

Виды контроля на курсах:

в том числе:

экзамен - 4

контактная работа

23,25

самостоятельная работа

120,75

часы на контроль

9

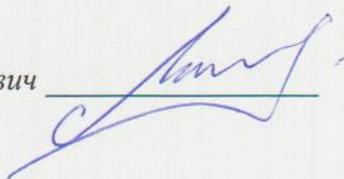
Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		Итого	
	уп	рп		
Лекции	6	6	6	6
Семинарские занятия	6	6	6	6
Консультации	2	2	2	2
Промежуточная	0,25	0,25	0,25	0,25
Итого ауд.	12,25	12,25	12,25	12,25
Контактная работа	14,25	14,25	14,25	14,25
Сам. работа	120,75	120,75	120,75	120,75
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	144	144	144	144

Кемерово 2019 г.

Программу составил(и):

канд. техн. наук, доц., Леонов Алексей Александрович



Рабочая программа дисциплины

Электрооборудование, электропривод и основы проектирования автоматизированных систем управления

разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017г. №813)

составлена на основании учебного плана:

35.03.06 Агроинженерия

утвержденного учёным советом вуза от 23.05.2019 протокол № 9.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
агроинженерии

Протокол №1 от 3 сентября 2019 г.

Срок действия программы: 2019-2024 уч.г.

Зав. кафедрой  Санкина Ольга Владимировна

Рабочая программа одобрена и утверждена методической комиссией свинофермского факультета

Протокол № 1 от 03 сентября 2019 г.

Председатель методической комиссии 

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2020-2021 учебном году на заседании кафедры агроинженерии

Протокол № ____ от _____ 2020 г.

Зав. кафедрой агроинженерии

подпись

расшифровка

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры агроинженерии

Протокол № ____ от _____ 2021 г.

Зав. кафедрой агроинженерии

подпись

расшифровка

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры агроинженерии

Протокол № ____ от _____ 2022 г.

Зав. кафедрой агроинженерии

подпись

расшифровка

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры агроинженерии

Протокол № ____ от _____ 2023 г.

Зав. кафедрой Агроинженерии

подпись

расшифровка

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

освоение устройства и принципов работы электрооборудования сельскохозяйственных машин и установок и систем автоматического управления ими, а также получение основ знаний по проектированию автоматизированных систем управления.

Задачи дисциплины:

- изучение основ электропривода и электротехнологий, электрооборудования сельскохозяйственной техники и ремонтного производства, способов автоматизации электроприводов сельскохозяйственных машин и установок;

- овладение приемами правильной эксплуатации систем электропривода и электрооборудования, рационального выбора элементов электропривода и электрооборудования;

- формирование:

- мотивации и способностей для рационального применения электрической энергии;
- способностей к решению научно-исследовательских и прикладных задач, возникающих при проектировании электропривода и электрооборудования, поиску и анализу профильной научно-технической информации;
- способностей для аргументированного обоснования своих решений с точки зрения электробезопасности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

Цикл (раздел) ОП:	
2.1	Входной уровень знаний:
2.1.1	Математика
2.1.2	Электротехника и электроника
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-5: Готовность к участию в проектировании технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов

Знать:

Уровень 3 | основы проектирования систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов

Уметь:

Уровень 3 | проектировать системы электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов

Владеть:

Уровень 3 | основами проектирования систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основы проектирования систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов
3.2	Уметь:
3.2.1	проектировать системы электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов
3.3	Владеть:
3.3.1	основами проектирования систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код зан.	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Уровень сформ-ти комп.	Акт. и инт. формы обуч-я.	Литература	Формы контроля
	Раздел 1. Основы механики электропривода							
1.1	Основы механики электропривода /Ср/	4	14	ПК-5	ПК-5 33,У3,В3		Л1.2Л2. 1 Э1 Э2	Собеседование, тест
	Раздел 2. Электроприводы с двигателями постоянного тока							

2.1	Электроприводы с двигателями постоянного тока /Лек/	4	0,5	ПК-5	ПК-5 33,У3,В3		Л1.2 Л1.1Л2. 1 Э1 Э2	Собеседование, тест
2.2	Электроприводы с двигателями постоянного тока /Сем зан/	4	1	ПК-5	ПК-5 33,У3,В3		Л1.2 Л1.1Л2. 1 Э1 Э2	Собеседование, тест
2.3	Электроприводы с двигателями постоянного тока /Ср/	4	16	ПК-5	ПК-5 33,У3,В3		Л1.2 Л1.1Л2. 1 Э1 Э2	Собеседование, тест
Раздел 3. Электроприводы с асинхронными двигателями								
3.1	Электроприводы с асинхронными двигателями /Лек/	4	0,5	ПК-5	ПК-5 33,У3,В3		Л1.2 Л1.1Л2. 1 Э1 Э2	Собеседование, тест
3.2	Электроприводы с асинхронными двигателями /Сем зан/	4	1	ПК-5	ПК-5 33,У3,В3		Л1.2 Л1.1Л2. 1 Э1 Э2	Собеседование, тест
3.3	Электроприводы с асинхронными двигателями /Ср/	4	16	ПК-5	ПК-5 33,У3,В3		Л1.2 Л1.1Л2. 1 Э1 Э2	Собеседование, тест
Раздел 4. Электроприводы с синхронными двигателями								
4.1	Электроприводы с синхронными двигателями /Лек/	4	1	ПК-5	ПК-5 33,У3,В3		Л1.2 Л1.1Л2. 1 Э1 Э2	Собеседование, тест
4.2	Электроприводы с синхронными двигателями /Сем зан/	4	1	ПК-5	ПК-5 33,У3,В3		Л1.2 Л1.1Л2. 1 Э1 Э2	Собеседование, тест
4.3	Электроприводы с синхронными двигателями /Ср/	4	14	ПК-5	ПК-5 33,У3,В3		Л1.2 Л1.1Л2. 1 Э1 Э2	Собеседование, тест
Раздел 5. Динамические режимы электроприводов								
5.1	Динамические режимы электроприводов /Лек/	4	1	ПК-5	ПК-5 33,У3,В3		Л1.2Л2. 1 Э1 Э2	Собеседование, тест
5.2	Динамические режимы электроприводов /Сем зан/	4	1	ПК-5	ПК-5 33,У3,В3		Л1.2Л2. 1 Э1 Э2	Собеседование, тест
5.3	Динамические режимы электроприводов /Ср/	4	12	ПК-5	ПК-5 33,У3,В3		Л1.2Л2. 1 Э1 Э2	Собеседование, тест
Раздел 6. Энергетика электропривода								
6.1	Энергетика электропривода /Лек/	4	1	ПК-5	ПК-5 33,У3,В3		Л1.2Л2. 1 Э1 Э2	Собеседование, тест
6.2	Энергетика электропривода /Сем зан/	4	1	ПК-5	ПК-5 33,У3,В3		Л1.2Л2. 1 Э1 Э2	Собеседование, тест
6.3	Энергетика электропривода /Ср/	4	12	ПК-5	ПК-5 33,У3,В3		Л1.2Л2. 1 Э1 Э2	Собеседование, тест
Раздел 7. Основы проектирования электроприводов								

7.1	Основы проектирования электроприводов /Лек/	4	1	ПК-5	ПК-5 33,У3,В3		Л1.2Л2. 1 Э1 Э2	Собесе- до вание, тест
7.2	Основы проектирования электроприводов /Ср/	4	18	ПК-5	ПК-5 33,У3,В3		Л1.2Л2. 1 Э1 Э2	Собесе- до вание, тест
Раздел 8. Основы проектирования автоматизированных систем управления								
8.1	Основы проектирования автоматизированных систем управления /Лек/	4	1	ПК-5	ПК-5 33,У3,В3		Л1.2Л2. 1 Э1 Э2	Собесе- до вание, тест
8.2	Основы проектирования автоматизированных систем управления /Сем зан/	4	1	ПК-5	ПК-5 33,У3,В3		Л1.2Л2. 1 Э1 Э2	Собесе- до вание, тест
8.3	Основы проектирования автоматизированных систем управления /Ср/	4	18,75	ПК-5	ПК-5 33,У3,В3		Л1.2Л2. 1 Э1 Э2	Собесе- до вание, тест
Раздел 9. Промежуточная аттестация								
9.1	Контроль знаний /КРА/	4	0,25	ПК-5	ПК-5 33,У3,В3		Л1.2 Л1.1Л2. 1 Э1 Э2	Собесе- до вание, тест
9.2	Консультации /Конс/	4	2	ПК-5	ПК-5 33,У3,В3		Л1.2 Л1.1Л2. 1 Э1 Э2	Собесе- до вание, тест
9.3	/Экзамен/	4	9	ПК-5	ПК-5 33,У3,В3		Л1.2 Л1.1Л2. 1 Э1 Э2	Собесе- до вание, тест

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Комплект вопросов для собеседования

Раздел 1. Основы механики электропривода.

1. Электропривод, понятие, назначение, виды Эл. Привода.
2. Уравнение движения Эл. привода. Режимы работы Эл. Приводов. Приведение моментов и моментов инерции.
3. Механические и электромеханические характеристики электродвигателей.
4. Классификация механических характеристик электродвигателей по степени жесткости.
5. Определение координат установившегося режима, проверка устойчивости статического режима.

Раздел 2. Электроприводы с двигателями постоянного тока.

1. Двигатель постоянного тока последовательного возбуждения, характеристики в двигательном и тормозном режимах.
2. Двигатель постоянного тока независимого возбуждения, характеристики в двигательном и тормозном режимах.
3. Двигатель постоянного тока смешанного возбуждения, характеристики в двигательном и тормозном режимах.
4. Критерии оценки способа регулирования скорости двигателя.
5. Способы регулирования частоты вращения двигателей постоянного тока.
6. Технические реализации способов регулирования скорости двигателей постоянного ток

Раздел 3. Электроприводы с асинхронными двигателями.

1. Трехфазный асинхронный двигатель. Механические характеристики. Энергетические режимы. Включение трехфазного двигателя в однофазном режиме.
2. Способы регулирования частоты вращения и пуска асинхронных трехфазных двигателей.
3. Асинхронные двигатели, особенности конструкции и эксплуатации, область применения.
4. Технические реализации способов регулирования скорости трехфазных асинхронных двигателей.
5. Однофазные асинхронные двигатели, характеристики, особенности конструкции и эксплуатации, область применения.

Раздел 4. Электроприводы с синхронными двигателями.

1. Трехфазный синхронный двигатель. Механические характеристики. Энергетические режимы.
2. Способы регулирования частоты вращения и пуска синхронных трехфазных двигателей.
3. Синхронные двигатели, особенности конструкции и эксплуатации, область применения.
4. Технические реализации способов регулирования скорости трехфазных синхронных двигателей.
5. Линейные двигатели, характеристики, особенности конструкции и эксплуатации, область применения.
6. Шаговые двигатели, характеристики, особенности конструкции и эксплуатации, область применения.

Раздел 5. Динамические режимы электроприводов.

1.	Динамические режимы в электроприводе. Условия возникновения. Типы изучаемых динамических режимов и характер переходных процессов.
2.	Динамические режимы в электроприводе при малой индуктивности и быстром изменении воздействующего фактора.
3.	Динамические режимы в электроприводе при малой индуктивности и медленном изменении воздействующего фактора.
4.	Динамические режимы в электроприводе при малой индуктивности и медленном изменении воздействующего фактора.
5.	Динамические режимы электропривода при существенной индуктивности. Пуск двигателя постоянного тока при существенной индуктивности цепи якоря. Условие возникновения колебаний скорости и тока вокруг точки статического равновесия.
Раздел 6. Энергетика электропривода.	
1.	Энергетика электропривода. Преобразование электрической энергии в механическую, типы потерь. Потери в установившихся режимах.
2.	Энергетика электропривода. Потери в установившихся режимах. КПД электрических машин, механических передач и электрических преобразователей при выходе из номинального режима.
3.	Энергетика электропривода. Потери в динамических режимах при скачкообразном изменении воздействующего фактора.
4.	Энергетика электропривода. Потери в динамических режимах при плавном изменении скорости холостого хода.
Раздел 7. Основы проектирования электроприводов.	
1.	Основные этапы инженерного проектирования электропривода.
2.	Выбор электродвигателя для проектируемого электропривода.
3.	Проверка выбранного электродвигателя по допустимому нагреву.
4.	Проверка выбранного электродвигателя по перегрузочной способности.
5.	Проверка выбранного электродвигателя по условиям пуска.
6.	Построение нагрузочных диаграмм механизма и двигателя.
7.	Построение тепловой модели электродвигателя.
Раздел 8. Основы проектирования автоматизированных систем управления.	
1.	Классификация систем автоматического управления.
2.	Объекты автоматического управления.
3.	Возмущения в технологическом режиме их классификация, методы устранения возмущений.
4.	Обратные связи их классификация и применение.
5.	Регуляторы автоматики. Типы регуляторов.
6.	Законы регулирования.
7.	Принцип регулирования по возмущению.
8.	Принцип регулирования по отклонению.
9.	Принципы построения комбинированных систем управления.
10.	Принципы построения каскадных систем управления.
Фонд оценочных средств представлен в приложении к рабочей программе.	

6. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

6.1 Перечень программного обеспечения

САПР "КОМПАС 3D V12" - Машиностроительная конфигурация

6.2 Перечень информационных справочных систем

ЭБС "Земля знаний"

"Консультант Плюс" - законодательство РФ

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер ауд.	Назначение	Оборудование и ПО	Вид занятия
1314	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Столы ученические – 17 шт., стол преподавателя – 1 шт., стулья – 52 шт., доска меловая – 1 шт., ПК – 1 шт., доска меловая – 1 шт., отвертка – 3 шт.; паяльник – 3 шт.; подставка для паяльника – 2 шт.; прибор М 830 – 2 шт.; прибор М 832 – 1 шт.; прибор М 890 – 2 шт.; ноутбук Samsung – 1 шт.; осциллограф приставка к компьютеру – 1 шт.; прибор стабилизированный БП – 1 шт.; прибор цифровой – 1 шт.; учебно-наглядные материалы	

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Рекомендуемая литература

8.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Набоких В. А.	Диагностика электрооборудования автомобилей и тракторов: Учебное пособие	М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2015
Л1.2	Москаленко В. В.	Электрический привод: Учебник	М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015

8.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Коломиец А.П., Кондратьева Н.П., Владыкин И.Р., Юран С.И.	Электропривод и электрооборудование: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 311300 "Механизация сельского хозяйства"	Москва: КолосС, 2006

8.2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Система электронного обучения КГСХИ		
Э2	Электронная библиотека: Znanium.com		

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

- методические рекомендации для самостоятельной работы

