

**ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ**  
**Кафедра техносферной безопасности и электротехнологий**

Рег. № *АИб-23.85*  
 « *29* » *августа* 2023 г.

**УТВЕРЖДАЮ:**  
 Директор Инженерного института  
 Гуськов Ю.А.  
 \_\_\_\_\_  
 (подпись)



**ФГОС 2017 г.**  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.В.ДВ.03.02 Электропривод сельскохозяйственной техники**

Шифр и наименование дисциплины

**35.03.06 Агроинженерия**

Код и наименование направления подготовки

Технические системы и цифровизация производства; Технические системы  
 и роботизация пищевых производств; Сервис технических систем

Направленность (профиль)

Курс: 4/5

Семестр: 8/9

Факультет: Инженерный институт

очная, заочная

очная, заочная, очно-заочная

**Объем дисциплины (модуля)**

Вид занятий	Объем занятий [зачетных ед./часов]			Семестр
	очная	заочная	очно-заочная	
<b>Общая трудоемкость по учебному плану</b>	<b>4/144</b>	<b>4/144</b>		<b>8/9</b>
В том числе,				
<b>Контактная работа</b>	<b>56</b>	<b>20</b>		
Занятия лекционного типа	16	8		
Занятия семинарского типа	36	12		
<b>Самостоятельная работа, всего</b>	<b>92</b>	<b>124</b>		
<b>В том числе:</b>				
Курсовой проект / курсовая работа				
Контрольная работа / реферат / РГР	Кр	Кр		8/9
Форма контроля экзамен / зачет / зачет с оценкой	Э	Э		8/9

Новосибирск 2023

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденного приказом Минобрнауки России от 23.08.2017 №813.

**Программу разработал(и):**

Доцент, к. т. н.		Кузнецов А.Ю.
(должность)	подпись	ФИО
Старший преподаватель		Болотов Д.С.
(должность)	подпись	ФИО

## 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотносённые с результатами освоения образовательной программы

Дисциплина «Электропривод сельскохозяйственной техники» в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учетом ПООП (при наличии) направлена на формирование следующих компетенций: ПКО-3.

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПКО-3 Способен организовать эксплуатацию сельскохозяйственной техники	ИПКО-3.3. Демонстрирует знания технических характеристик, конструктивных особенностей, назначения, режимов работы сельскохозяйственной техники ИПКО-3.4. Осуществляет проверку работоспособности и настройку инструмента, оборудования, сельскохозяйственной техники, приемку новой и отремонтированной сельскохозяйственной техники с оформлением соответствующих документов	<b>Знать:</b> - основные типы комплектных регулируемых электроприводов постоянного и переменного тока; <b>Уметь:</b> - анализировать схемы регулируемых электроприводов с учетом их эксплуатации в сельскохозяйственном производстве; <b>Владеть:</b> - навыками организации эксплуатации сельскохозяйственной техники;

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электропривод сельскохозяйственной техники» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: «Теоретические основы электротехники», «Электроника», «Электрические машины» и является основой для последующего изучения дисциплин: «Электротехнические системы и электрооборудование в АПК», «Электроснабжение», «Энергосберегающие электро-технологии и энергоаудит».

## 3. Содержание дисциплины (модуля)

Распределение часов по темам и видам занятий представляется в таблице 2 по каждой форме обучения.

Таблица 2.1 Очная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции
		Лекции (Л)	Вид занятия (ЛР)	Самост. работа (СР)	Всего по теме	
1	Введение	1	2	4	4	ПКО-3
2	Автоматизированный электропривод постоянного тока	2	3	6	10	ПКО-3
3	Системы ЭП работающие в режиме стабилизации выходной координаты	1	4	4	10	ПКО-3
4	Системы ЭП работающие в режимах пуска и торможения	2	3	5	10	ПКО-3
5	Регулирование скорости электро-	2	3	5	12	ПКО-3

	приводов постоянного тока					
6	ЭП переменного тока на основе асинхронного двигателя АД	1	4	5	10	ПКО-3
7	Системы АЭП работающие в режимах пуска и торможения	2	3	6	10	ПКО-3
8	Электропривод транспортеров и поточных линий	1	6	4	10	ПКО-3
9	Электропривод металло- и деревообрабатывающих станков и стендов для обкатки	2	4	4	12	ПКО-3
10	Электропривод машин первичной обработки молока, насосов и вентиляторов	2	4	4	11	ПКО-3
	Подготовка и выполнение расчетно-графической работы			18	18	
	Подготовка к экзамену			27	27	
<b>Итого:</b>		<b>16</b>	<b>36</b>	<b>92</b>	<b>144</b>	

Таблица 2.2 Заочная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции
		Лекции (Л)	Вид занятия (ЛР)	Самост. работа (СР)	Всего по теме	
1	Введение	1	1	9	10	ПКО-3
2	Автоматизированный электропривод постоянного тока	1	1	10	12	ПКО-3
3	Системы ЭП работающие в режиме стабилизации выходной координаты	1	2	9	13	ПКО-3
4	Системы АЭП работающие в режимах пуска и торможения	1	1	10	12	ПКО-3
5	Регулирование скорости электроприводов постоянного тока	1	1	10	12	ПКО-3
6	ЭП переменного тока на основе асинхронного двигателя АД	1	2	9	13	ПКО-3
7	Системы ЭП работающие в режимах пуска и торможения	1	1	10	12	ПКО-3
8	Электропривод транспортеров и поточных линий		1	10	11	ПКО-3
9	Электропривод металло- и деревообрабатывающих станков и стендов для обкатки		1	10	11	ПКО-3
10	Электропривод машин первичной обработки молока, насосов и вентиляторов	1	1	10	11	ПКО-3
	Подготовка и выполнение расчетно-графической работы			18	18	
	Подготовка к экзамену			9	9	
<b>Итого:</b>		<b>8</b>	<b>12</b>	<b>124</b>	<b>144</b>	

Учебная деятельность состоит из лекций, лабораторных занятий, самостоятельной работы, расчетно-графической работы, подготовки к экзамену.

### **3.1. Содержание отдельных разделов и тем**

#### **Раздел 1. Введение**

Общие вопросы автоматизированного электропривода (ЭП). Характерные особенности работы ЭП в условиях АПК. Понятие ЭП. Основное уравнение движения электропривода

#### **Раздел 2. Автоматизированный электропривод постоянного тока**

Статические характеристики электродвигателя постоянного тока независимого возбуждения (ДПТ). Электродвигатель постоянного тока как объект управления. Структурная схема ДПТ

#### **Раздел 3. Системы ЭП работающие в режиме стабилизации выходной координаты**

Виды преобразователей энергии в ЭП. Понятие обобщенного преобразователя (ОП). Виды обратных связей. Система обобщенный преобразователь-двигатель с отрицательной обратной связью по скорости. Система обобщенный преобразователь-двигатель с отрицательной обратной связью по напряжению и положительной обратной связью потоку.

#### **Раздел 4. Системы ЭП работающие в режимах пуска и торможения**

Система ОП-ДПТ с задержанной отрицательной обратной связью по току двигателя. «Токовая отсечка». Система ОП-ДПТ с «упреждающим токоограничением». Задатчики интенсивности в системах автоматизированного электропривода.

#### **Раздел 5. Регулирование скорости электроприводов постоянного тока**

Виды нагрузок систем автоматизированного электропривода. Основные показатели регулируемого электропривода. Принцип «подчиненного» регулирования скорости в системах автоматизированного электропривода. Выбор параметров регулятора тока якоря РТЯ. Техническая реализация регулятора. Выбор параметров регулятора скорости РС. Техническая реализация регулятора скорости.

#### **Раздел 6. ЭП переменного тока на основе асинхронного двигателя АД**

Статические характеристики асинхронного двигателя. Схема замещения АД. Обобщенная функциональная схема электропривода переменного тока с частотным управлением. Силовая схема электропривода с преобразователем частоты. Скалярное управление асинхронным двигателем. Система векторного управления асинхронным электроприводом.

#### **Раздел 7. Электропривод транспортеров и поточных линий**

Требования к электроприводу поточных линий. Электропривод поточных линий в животноводстве и на птицефермах. Электропривод поточных линий на зерноочистительных пунктах.

#### **Раздел 8. Электропривод металло- и деревообрабатывающих станков и стандов для обкатки**

Электропривод металлорежущих станков. Электропривод деревообрабатывающих станков. Электропривод стандов для обкатки и испытаний автотракторных двигателей.

#### **Раздел 9. Электропривод машин первичной обработки молока, насосов и вентиляторов**

Электропривод сепараторов молока. Автоматизация вентиляционных и насосных установок

#### 4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

##### 4.1. Список основной литературы

- ✓1. Васильев Б. Ю. Электропривод. Энергетика электропривода: учебник / Б. Ю. Васильев. - Москва: СОЛОН-Пресс, 2020. - 268 с. - ISBN 978-5-91359-155-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1858812>

##### 4.2. Список дополнительной литературы

- ✓1. Неменко А. В. Механические компоненты электропривода машин: расчет и проектирование: учеб. пособие / А.В. Неменко. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2022. - 376 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-107005-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=396422>

- ✓2. Аксенов М. И. Моделирование электропривода: учеб. пособие / М.И. Аксёнов. - Москва: ИНФРА-М, 2021. - 135 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-100960-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=365896>

#### 4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Таблица 3. Перечень информационных ресурсов

№ п/п	Наименование	Адрес
1.	Официальный сайт Минсельхоза России	<a href="http://www.mcx.ru/">http://www.mcx.ru/</a>
2.	ЭБС издательства «ИНФРА-М»	<a href="http://znanium.com">znanium.com</a>
3.	ЭБС издательства «Лань»	<a href="http://e.lanbook.com">e.lanbook.com</a>

#### 4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю) и самостоятельной работы

1. Электропривод сельскохозяйственной техники: учебно-методическое пособие для самостоятельной работы и выполнения расчётно-графической работы / Новосиб. гос. аграр. ун-т, Инженер. ин-т; сост.: А.Ю. Кузнецов, П.В. Зонов, Д.С. Болотов. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2017. – 84 с.

2. Моделирование электромеханических процессов: учеб. пособие / Г.М. Симаков, Ю.П. Филюшов / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т. – Новосибирск: ИЦ «Золотой колос», 2014. – 131 с.

3. Автоматизированный электропривод: учеб. пособие / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т; сост. Г.М. Симаков, А.Ю. Кузнецов, П.В. Зонов. – Новосибирск: ИЦ «Золотой колос», 2015. – 81 с.

4. Электропривод сельскохозяйственной техники. Исследование асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором: метод. указания к лаб. раб. / Новосиб. гос. аграр. ун-т, Инженер. ин-т; сост.: А.Ю. Кузнецов, П.В. Зонов, Д.С. Болотов. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2017. – 21 с.

5. Электропривод сельскохозяйственной техники. Исследование генератора постоянного тока с независимым возбуждением: метод. указания к лаб. раб. / Новосиб. гос. аграр. ун-т, Инженер. ин-т; сост.: А.Ю. Кузнецов, П.В. Зонов, Д.С. Болотов. – Новосибирск: ИЦ НГАУ "Золотой колос", 2017. – 23 с.

#### 4.5. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения и информационных справочных систем, наглядных пособий

Таблица 4. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Тип лицензии или правообладатель
1.	Microsoft Office Word 2007	Microsoft
2.	Microsoft Office Excel 2007	Microsoft
3.	Microsoft Office PowerPoint 2007	Microsoft
4.	Броузер Mozilla FireFox	Mozilla Public License

**Таблица 5. Перечень плакатов (по темам), карт, стендов, макетов, презентаций, фильмов и т.д.**

№ п/п	Тип	Наименование	Примечание
1.	Презентация	Вводная лекция	<i>20 слайдов</i>
2.	Презентация	Автоматизированный электропривод постоянного тока	<i>15 слайдов</i>
3.	Презентация	Электропривод транспортеров и поточных линий	<i>12 слайдов</i>
4.	Презентация	Электропривод метало- и деревообрабатывающих станков и стендов для обкатки	<i>9 слайдов</i>
5.	Презентация	Электропривод машин первичной обработки молока, насосов и вентиляторов	<i>8 слайдов</i>

## **5. Описание материально-технической базы**

**Таблица 6. Перечень используемых помещений:**

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
Н-130	Аудитория для проведения занятий лекционного типа	Оборудована: видеопроектор, проекционный экран, доска учебная, персональный компьютер.
Д-114	«Лаборатория электропривода» Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Оборудована: переносной видеопроектор, переносной проекционный экран, доска учебная, персональный компьютер, ноутбук переносной лабораторные стенды: - исследование характеристик асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором. - исследование системы генератор-двигатель.

## **6. Порядок аттестации студентов по дисциплине**

Для аттестации студентов по дисциплине (модулю) используется традиционная система контроля и оценки успеваемости обучающихся.



## 7. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «25» мая 2023 г. №5

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры  
протокол от «29» августа 2023 г. №1

Заведующий кафедрой

(должность)

подпись

Понуровский В.А.

ФИО

Председатель методического совета ИИ

(должность)

подпись

Вульферт В.Я.

ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «    »  
     20     г. №    

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы):  
нужное подчеркнуть

Председатель методического совета ИИ

(должность)

\_\_\_\_\_

подпись

Вульферт В.Я.

ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «    »  
     20     г. №    

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы):  
нужное подчеркнуть

Председатель методического совета ИИ

(должность)

\_\_\_\_\_

подпись

Вульферт В.Я.

ФИО