

# ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

## Кафедра техносферной безопасности и электротехнологий

Рег. № АИб-23.50

« 29 » августа 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор Инженерного института

Гуськов Ю.А.

(ФИО)

(подпись)

ФГОС 2017 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.06 Электротехника и электроника

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: 3/3

Семестр: 6/6

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>3/108</b>	<b>3/108</b>		<b>6/6</b>
В том числе,				
<b>Контактная работа</b>	<b>40</b>	<b>12</b>		
Занятия лекционного типа	16	6		
Занятия семинарского типа	24	6		
<b>Самостоятельная работа, всего</b>	<b>68</b>	<b>96</b>		
<b>В том числе:</b>				
Курсовой проект / курсовая работа				
Контрольная работа / реферат / РГР	Кр	Кр		6/6
Форма контроля экзамен / зачет / зачет с оценкой	3	3		6/6

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.

(должность)



подпись

Тырышкин И.С.

ФИО

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

Дисциплина «Электротехника и электроника» 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 «Электротехника и электроника» относится к обязательной части.

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: физика, математика и является основой для последующего изучения дисциплины «Электротехника и электрооборудование транспортных средств».

## 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,	Практические занятия,	Самостоятельная работа	Всего по теме	
1	Введение.	1		1	2	ПКО-3
2	Линейные электрические цепи постоянного тока.	1	4	8	11	ПКО-3
3	Линейные электрические цепи синусоидального тока.	2	4	8	18	ПКО-3
4	Трехфазные цепи.	4	4	8	16	ПКО-3
5	Основы электроники.	4	4	6	14	ПКО-3

6	Элементы автоматики.	2	4	8	14	ПКО-3
7	Автоматизация на основе микропроцессоров.	2	4	8	12	ПКО-3
	Контрольная работа			12	12	
	Зачет			9	9	
	<b>Итого</b>	<b>16</b>	<b>24</b>	<b>68</b>	<b>108</b>	

Таблица 2.2 Заочная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции
		Лекции,	Практические занятия,	Самостоятельная работа	Всего по теме	
1	Введение.	1	1	10	2	ПКО-3
2	Линейные электрические цепи постоянного тока.	1		11	11	ПКО-3
3	Линейные электрические цепи синусоидального тока.		1	11	18	ПКО-3
4	Трехфазные цепи.	1	1	11	16	ПКО-3
5	Основы электроники.	1	1	10	14	ПКО-3
6	Элементы автоматики.	1	1	11	14	ПКО-3
7	Автоматизация на основе микропроцессоров.	1	1	11	12	ПКО-3
	Контрольная работа			12	12	
	Зачет			9	9	
	<b>Итого</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>96</b>	<b>108</b>	

Учебная деятельность состоит из лекций, практических занятий, самостоятельное решение типовых задач под руководством преподавателя с последующей защитой решений, выполнение контрольной работы и последующей защитой.

### 3.1. Содержание отдельных разделов и тем

#### Раздел 1. Введение

История электротехники. Электрическая энергия, ее особенности и область применения. Основные понятия и определения.

#### Раздел 2. Линейные электрические цепи постоянного тока

Основные понятия, классификация и величины, характеризующие электрические цепи: напряженность электрического поля, потенциал, напряжение и ЭДС, ток, сопротивление, элементы электрических цепей и схем. Источники и приемники электрической энергии, их свойства и характеристики. Схемы замещения электротехнических устройств постоянного тока.

Электрическая энергия, мощность и баланс мощностей в цепях постоянного тока. Законы Ома, Джоуля-Ленца, Кирхгофа. Потенциальные диаграммы.

Преобразование схем электрических цепей при последовательном, параллельном и смешанном соединении пассивных элементов. Преобразование тре-

угольника сопротивлений в эквивалентную звезду и звезды в эквивалентный треугольник. Последовательное и параллельное соединение источников ЭДС.

Расчет разветвленных цепей с помощью законов Кирхгофа и контурных токов. Система уравнений линейных электрических цепей постоянного тока. Метод контурных токов.

### **Раздел 3. Управление безопасностью жизнедеятельности**

Генераторы синусоидальной ЭДС. Основные понятия и величины, характеризующие однофазные цепи синусоидального тока: период, частота, угловая частота, фаза, начальная фаза, разность фаз. Действующее и среднее значение синусоидального тока. Способы представления синусоидальных величин с помощью тригонометрических функций и вращающимися векторами на декартовой плоскости и плоскости комплексных чисел. Показательная, тригонометрическая и алгебраическая формы записи комплексных чисел соответствующих синусоидальных величин.

Векторные диаграммы ЭДС, напряжений и токов.

Резистор, индуктивная катушка и конденсатор в цепях синусоидального тока. Разность фаз напряжения и тока. Последовательное соединение резистора, индуктивной катушки и конденсатора. Треугольники сопротивлений и мощностей. Параллельное соединение резистора, индуктивной катушки и конденсатора. Треугольники проводимостей и мощностей.

Комплексные сопротивление и проводимость. Комплексная мощность. Баланс мощностей. Измерение активной мощности. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме при расчете электрических цепей синусоидального тока. Комплексный метод расчета цепей синусоидального тока.

Топографическая векторная диаграмма напряжений. Падение и потеря напряжения в линии переменного тока. Резонансы напряжений и токов в электрических цепях.

### **Раздел 4. Трехфазные цепи**

Понятие о трехфазных системах. Трехфазный генератор. Способы соединения фаз трехфазной системы ЭДС. Понятие симметричной нагрузки. Симметричный и несимметричный режимы работы трехфазной цепи при соединении нагрузки звездой и треугольником. Векторные диаграммы. Активная, реактивная и полная мощности трехфазной цепи. Измерение активной мощности трехфазной цепи. Методика расчета трехфазных цепей в режимах обрыва фазы и короткого замыкания.

### **Раздел 5. Основы электроники**

Понятие полу проводимости. Принцип работы полупроводниковых приборов. Вольтамперные характеристики диодов, транзисторов, стабилитронов, тиристоров. Выпрямительные устройства. Аналоговые и цифровые элементы цифровой автоматики: логические элементы, триггеры, регистры, счетчики импульсов, устройства автоматики на основе интегральных микросхем. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи.

### **Раздел 6. Элементы автоматики**

Элементы аналоговой автоматики: полупроводниковые диоды, светодиоды, стабилитроны, транзисторы, тиристоры, интегральные микросхемы. Выпрямительные устройства. Аналоговые и цифровые элементы цифровой автоматики: ло-

гические элементы, триггеры, регистры, счетчики импульсов, устройства автоматики на основе интегральных микросхем. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи. Автоматические выключатели, магнитные пускатели, электроизмерительные приборы.

## **Раздел 7. Автоматизация на основе микропроцессов**

Понятие микропроцессора: назначение узлов, шин данных, адреса управления.

Система команд микропроцессора. Понятие центрального процессорного устройства (ЦПУ). Принцип действия ЦПУ. Понятия персонального компьютера, программируемого логического контроллера и микропроцессорного модуля. Принципы построения автоматизированных устройств на основе микропроцессорного устройства.

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

##### 4.1. Список основной литературы

1. Марченко, А. Л. Электротехника и электроника : учебник : в 2 т. Т. 1 : Электротехника / А.Л. Марченко, Ю.Ф. Опадчий. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 574 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/11305. - ISBN 978-5-16-009061-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1222080>

2. Марченко, А. Л. Электротехника и электроника : учебник : в 2 томах. Том 2. Электроника / А.Л. Марченко, Ю.Ф. Опадчий. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 391 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook\_5d2573fcd26f36.00961920. - ISBN 978-5-16-014295-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1819515>

##### 4.2. Список дополнительной литературы

1. Комиссаров, Ю. А. Общая электротехника и электроника : учебник / Ю.А. Комиссаров, Г.И. Бабокин, П.Д. Саркисова ; под ред. П.Д. Саркисова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 479 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/13474. - ISBN 978-5-16-010416-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1853549>

2. Электротехника и электроника: лабораторный практикум : учебное пособие / А.Е. Поляков, М.С. Иванов, Е.А. Рыжкова, Е.М. Филимонова ; под ред. проф. А.Е. Полякова. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 378 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1214583. - ISBN 978-5-16-016678-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1214583>

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

Таблица 3. Перечень информационных ресурсов

№ п/п	Наименование	Адрес
1.	Официальный сайт Инженерного Института НГАУ	<a href="http://www.mechac.ru">http://www.mechac.ru</a>

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

1. Электротехника, электроника и автоматизация: методические указания к самостоятельной работе и выполнению контрольных работ / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инж. ин-т; Сост.: Е.И. Гаршина, – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2019. – 42 с.
2. Электротехника, электроника и автоматизация: Тетрадь лабораторных работ / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инж. ин-т; Сост.: Е.И. Гаршина, М.М. Федорова, 6-е изд., перераб. и доп. – Новосибирск, 2019. – 18 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

1. Включает список Интернет-ресурсов; программного обеспечения; перечень технических средств обучения (аудио, видео и др.).

Таблица 4. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Тип лицензии или правообладатель
1	MS Windows 2007	Microsoft
2	MS Office 2010	Microsoft
3	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.	Демонстрационные плакаты	Плакаты информационные	20 штук
2.	Презентация	Проблемная лекция	8 слайдов
3.	Видеофильм	Основы электротехники	20 мин.
4.	Видеофильм	Постоянный и переменный ток	7 мин.
5.	Видеофильм	Электричество	7 мин.



## 5. Описание материально-технической базы

Таблица 6. Перечень используемых помещений:

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
Д-112	«Лаборатория электротехники» Аудитория для курсового проектирования, занятий семинарского типа, текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации	Видеопроектор проекционный экран, доска учебная, ноутбук переносной, персональный компьютер, лабораторные стенды: - исследования параметров однофазных и 3-х фазных электрических цепей; - исследование переходных процессов заряда и разряда конденсатора, исследование четырехполюсника
Д-113	«Лаборатория электроники» Аудитория для занятий семинарского типа	Переносной видеопроектор, проекционный экран, доска учебная., ноутбук переносной, персональный компьютер, лабораторный стенд для исследования элементов электроники.

## 6. Порядок аттестации студентов по дисциплине

Для аттестации студентов по дисциплине 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