

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Волхонов Михаил Станиславович

Должность: Врио ректора

Дата подписания: 05.09.2022 18:27:22

Уникальный программный ключ:

b2dc75470204bc20fec58d577a1b0983ee223ea27599d45aa8c272df0610c6c81

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
"КОСТРОМСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ"

Согласовано:  
председатель методической комиссии  
инженерно-технологического факультета

\_\_\_\_\_/И.П. Петрюк/

11 мая 2022 года

Утверждаю:  
декан  
инженерно-технологического факультета

\_\_\_\_\_/М.А. Иванова/

16 мая 2022 года

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА В АГРОИНЖЕНЕРИИ»

Направление подготовки	<u>35.03.06 Агроинженерия</u>
Направленность (профиль)	<u>Технологическое оборудование для хранения</u> <u>и переработки сельскохозяйственной продукции</u>
Квалификация выпускника	<u>бакалавр</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Срок освоения ОПОП ВО	<u>4 года</u>

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель дисциплины «Электротехника и электроника в агроинженерии»: формирование у студентов знаний и навыков в области электротехники и электроники для выбора необходимых электротехнических, электронных, электроизмерительных устройств и умения их правильно эксплуатировать в агроинженерии.

Задачи дисциплины: научить студентов определять параметры электрической цепи постоянного тока, однофазного переменного тока; соединять трехфазные цепи несколькими способами; измерять электрическую энергию; определять параметры трансформаторов; выбирать предохранители и автоматические выключатели, а также сечение питающих проводов; проводить экспериментальные исследования в области электротехники и электроники.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

2.1. Дисциплина Б1.В.04 «Электротехника и электроника в агроинженерии» относится к части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений.

2.2. Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

«Математика»

«Физика»

«Гидравлика»

«Материаловедение»

«Технология конструкционных материалов»

2.3. Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной:

«Электропривод и электрооборудование»

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие компетенций: УК-2.

Категория компетенции	Код и наименование компетенции	Наименование индикатора формирования компетенции
Универсальные компетенции		
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ИД-1 <sub>УК-2</sub> Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач
		ИД-2 <sub>УК-2</sub> Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений
		ИД-3 <sub>УК-2</sub> Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время
		ИД-4 <sub>УК-2</sub> Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта

#### В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ СТУДЕНТ ДОЛЖЕН

Знать: как формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, определять ожидаемые результаты решения выделенных задач; оптимальный способ решения конкретной задачи проекта, выбирая, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений; как решить конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время; как публично представить результаты решения конкретной задачи проекта; основные законы электротехники для электрических и магнитных цепей; методы измерения электрических и магнитных величин, принципы работы основных электрических машин и аппаратов их рабочие и пусковые характеристики; основные типы и области применения электронных приборов и устройств.

Уметь: формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, определять ожидаемые результаты решения выделенных задач; проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений; решать конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время; публично представлять результаты решения конкретной задачи проекта; правильно выбирать необходимые электрические и электронные приборы, машины и аппараты; читать электрические и электронные схемы, грамотно применять электротехнические и электронные устройства и приборы, первичные преобразователи и исполнительные механизмы; определять простейшие неисправности, составлять спецификации.

Владеть: способностью формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, определять ожидаемые результаты решения выделенных задач; навыками проектирования решения конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений; навыками решения конкретной задачи проекта заявленного качества и за установленное время; способностью публично представлять результаты решения конкретной задачи проекта; принципами работы современных электротехнических и электронных устройств и микропроцессорных систем; спецификой работы современных микропроцессорных управляющих систем.

#### 4. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа. **Форма промежуточной аттестации зачет.**

Вид учебной работы		Всего часов	Распределение по семестрам
			№ 5 часов
<b>Контактная работа (всего)</b>		<b>54,9</b>	<b>54,9</b>
В том числе:			
Лекции (Л)		18	18
Лабораторные работы (ЛР)		26	26
Практические занятия (ПЗ)		10	10
Консультации		0,9	0,9
Курсовой проект (работа)	КП		
	КР		
Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)		17,1	17,1
В том числе:			
Курсовой проект (работа)	КП		
	КР		
<i>Другие виды СРС:</i>			
Подготовка к лабораторным и практическим занятиям		5	5
Самостоятельное изучение учебного материала по литературе		10,1	10,1
Форма промежуточной аттестации	зачет (З)	2*	2
	экзамен (Э)		
Общая трудоемкость / контактная работа	<b>часов</b>	<b>72/54,9</b>	<b>72/54,9</b>
	<b>зач. ед.</b>	<b>2/1,5</b>	<b>2/1,5</b>

\* - часы используются для подготовки к контрольным испытаниям в течение семестра

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

№ п / п	№ се м е ст ра	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	К, КР (КП)	СР	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	5	<b>Линейные цепи постоянного тока: неразветвленная электрическая цепь</b>	1	2	2		1	6	Собесе-дование Комплект задач Тс
		Параметры и условные графические обозначения. Характеристики элементов цепей. Энергия и мощность эл. тока. Законы Ома и Джоуля-Ленца. Сопротивление и проводимость. Баланс мощностей							
2		<b>Разветвленные электрические цепи с одним источником</b>	1	2			1	4	Собесе-дование Комплект задач Тс
		Законы Кирхгофа, эквивалентные преобразования схем. Анализ разветвленных цепей с несколькими источниками с помощью законов Кирхгофа							
3		<b>Линейные цепи синусоидального тока</b>	1	6	2		1	10	Собесе-дование Тс
		Преимущества синусоидального тока. Получение, основные параметры. Векторные диаграммы и комплексные числа. Резонанс токов и напряжений. Коэффициент мощности и его технико-экономическое значение. Компенсация реактивной мощности							
4		<b>Трехфазные цепи</b>	1	6	2		1	10	Собесе-дование Тс
		Получение симметричной системы ЭДС. Схема соединения источников и потребителей. Векторные диаграммы. Соотношения между токами и напряжениями. Режимы работы. Мощность трехфазных цепей							
5	<b>Переходные процессы в электрических цепях</b>	1				1	2	Собесе-дование Тс	
	Постоянная времени. Анализ цепей. Использование переходных процессов в технических устройствах								

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	5	<b>Магнитные цепи при постоянных магнитных потоках</b>	1				1	2	Тс
		Анализ магнитных цепей. Использование. Магнитные цепи при постоянных магнитных потоках. Ферромагнитные материалы и технические устройства на их основе. Использование в с/х производстве							
7		<b>Электрические измерения и приборы</b>	1	2			1	4	Тс
		Классификация, устройство. Принцип действия. Погрешности. Измерение токов, напряжений, сопротивлений, мощности и энергии							
8		<b>Электрические измерения неэлектрических величин</b>	1				1	2	Тс
		Назначение, виды датчиков, их применение в производстве							
9		<b>Электрические машины. Трансформаторы</b>	1	2	2		1	6	Собесе- дование Комплект задач Тс
		Назначение и область применения. Устройство и принцип действия одно- и трехфазных трансформаторов. Автотрансформаторы. Измерительные трансформаторы. Схемы включения. Сварочные трансформаторы							
10		<b>Асинхронные машины</b>	1	2			1	4	Собесе- дование Комплект задач Тс
		Устройство, принцип действия асинхронных двигателей. Частота вращения. Скольжение. Механическая характеристика. Потери энергии и КПД. Паспортные данные. Схемы включения. Регулирование частоты вращения. Выбор электродвигателей							
11	<b>Синхронные генераторы и двигатели</b>	1				1	2	Собесе- дование Комплект задач Тс	
	Применение синхронных машин в производстве. Устройство и принцип действия. Мощность, потери энергии и КПД. Характеристики								

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
12	5	<i>Машины постоянного тока</i>	1				1	2	Собесе- дование Комплект задач Тс	
		Устройство. Способы возбуждения. Пуск в ход. Регулирование частоты вращения. Механические характеристики. Применение ПМТ в производстве								
13		<b>Общие сведения о системе электроснабжения</b>	1		2			1	4	Собесе- дование Комплект задач Тс
		Категории надежности. Источники питания. Сети. Распределительные устройства подстанции. Аппаратура управления и защиты. Особенности работы машин с большими габаритами и персонала вблизи ЛЭП и высоковольтного оборудования.								
14		<b>Электрическое освещение</b>	1	2				1	4	Собесе- дование Комплект задач Тс
		Основные понятия светотехники. Нормы освещенности. Оборудование. Методы расчета освещения								
15		<b>Электробезопасность и экономия электроэнергии</b>	1					1,1	2,1	Собесе- дование Комплект задач Тс
		ПТЭ, ПТБ, основные положения. Защитные мероприятия в электротехнических установках. Молниезащита. Методы экономии электроэнергии								
16		<b>Основы электроники</b>	2	2				1	5	Тс
		Нелинейные элементы и их характеристика. Физические основы работы полупроводниковых элементов. Полупроводниковые диоды, назначение, устройство, принцип действия. Электрические схемы и принцип действия одно- и трехфазных выпрямителей переменного тока								
17	<b>Транзисторы, тиристоры</b>	1					1	2	Тс	
	Устройство, принцип действия, типы. ВАХ. Работа в ключевом режиме. Усилители на транзисторах. Основы цифровой техники. Понятие об интегральных схемах и микропроцессорах									
		Консультации				0,9		0,9		
		<b>ИТОГО</b>	<b>18</b>	<b>26</b>	<b>10</b>	<b>0,9</b>	<b>17,1</b>	<b>72</b>		

## 5.2. Практические и семинарские занятия, лабораторные работы

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование лабораторных работ (ЛР) и практических занятий (ПЗ)	Всего часов	
1	2	3	4	5	
1.	5	Линейные цепи постоянного тока: неразветвленная электрическая цепь. Разветвленные электрические цепи с одним источником	Ознакомление с оборудованием и электроизмерительными приборами лабораторного стенда. Сборка схем (ЛР)	2	
2.			Определение параметров электрической цепи постоянного тока (ПЗ)	2	
3.			Исследование режимов работы аккумуляторов (ЛР)	2	
4.		Линейные цепи синусоидального тока. Трехфазные цепи	Исследование неразветвленной электрической цепи (ЛР)	2	
5.			Определение параметров катушки индуктивности (ЛР)	2	
6.			Компенсация реактивной мощности (ЛР)	2	
7.			Определение параметров электрической цепи однофазного переменного тока (ПЗ)	2	
8.			Исследование цепи трехфазного тока при соединении потребителей по схеме «звезда» (ЛР)	3	
9.			Исследование цепи трехфазного тока при соединении потребителей по схеме «треугольник» (ЛР)	3	
10.			Определение параметров электрической цепи трехфазного тока (ПЗ)	2	
11.			Магнитные цепи при постоянных магнитных потоках. Электрические измерения и приборы. Электрические измерения неэлектрических величин	Исследование однофазного индукционного счетчика электрической энергии (ЛР)	2
12.			Трансформаторы. Асинхронные машины	Исследование работы однофазного трансформатора (ЛР)	2
13.				Определение параметров трехфазного трансформатора (ПЗ)	2
14.		Пуск трехфазного асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором (ЛР)		2	
15.		Общие сведения о системе электроснабжения	Выбор предохранителей и автоматических выключателей, выбор сечения питающих проводов (ПЗ)	2	
16.		Электрическое освещение	Исследование электрических и светотехнических характеристик источников света (ЛР)	2	
17.		Основы электроники	Исследование полупроводниковых выпрямителей переменного тока (ЛР)	2	
		<b>ИТОГО:</b>		<b>36</b>	

## 5.3. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовых проектов (работ) не предусмотрено.

#### 5.4. Самостоятельная работа студента

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды СР	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	5	Линейные цепи постоянного тока: неразветвленная электрическая цепь. Разветвленные электрические цепи с одним источником	Подготовка к лабораторным и практическим занятиям. Проработка материалов по конспекту лекций и рекомендованной литературе. Подготовка к контрольным испытаниям	2
2.		Линейные цепи синусоидального тока. Трехфазные цепи. Переходные процессы в электрических цепях	Подготовка к лабораторным и практическим занятиям. Проработка материалов по конспекту лекций и рекомендованной литературе. Подготовка к контрольным испытаниям	3
3.		Магнитные цепи при постоянных магнитных потоках. Электрические измерения и приборы. Электрические измерения неэлектрических величин	Подготовка к лабораторным и практическим занятиям. Проработка материалов по конспекту лекций и рекомендованной литературе. Подготовка к контрольным испытаниям	3
4.		Трансформаторы. Асинхронные машины. Синхронные генераторы и двигатели. Машины постоянного тока	Подготовка к лабораторным и практическим занятиям. Проработка материалов по конспекту лекций и рекомендованной литературе. Подготовка к контрольным испытаниям	4
5.		Общие сведения о системе электроснабжения. Электрическое освещение. Электробезопасность и экономия электроэнергии	Подготовка к лабораторным и практическим занятиям. Проработка материалов по конспекту лекций и рекомендованной литературе. Подготовка к контрольным испытаниям	3,1
6.		Основы электроники. Транзисторы, тиристоры	Подготовка к лабораторным занятиям. Проработка материалов по конспекту лекций и рекомендованной литературе. Подготовка к контрольным испытаниям	2
<b>ИТОГО</b>				<b>17,1</b>

#### 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

##### 6.1. Рекомендуемая литература

№ п/п	Вид издания	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров
1.	Учебное пособие для вузов	Белов, Н.В. Электротехника и основы электроники [Текст] : учеб. пособие для вузов / Н. В. Белов, Ю. С. Волков. - СПб : Лань, 2012. - 432 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1225-9. - гл. 113 : 1010-02.	42
2.	Учебное пособие	Данилов, И.А. Общая электротехника [Текст] : учеб. пособие для бакалавров / И. А. Данилов. - М : Юрайт, 2013. - 673 с. - (Бакалавр. Базовый курс). - ISBN 978-5-9916-2106-9. - гл. 113 : 516-01	42
3.	Учебное пособие для вузов	Фролов, Ю.М. Основы электроснабжения [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. - Электрон. дан. - СПб. : Лань, 2012. - 480 с. : ил. -	Неогр. доступ



		(Учебники для вузов. Специальная литература). - Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> . - Загл. с экрана. - ISBN 978-5-8114-1385-0.	
4.	Учебник	Иванов, И.И. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс] : учебник для студентов вузов / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов. - 10-е изд., стер. - Электрон. дан. - СПб. : Лань, 2019. - 736 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/reader/book/112073/#2">https://e.lanbook.com/reader/book/112073/#2</a> , требуется регистрация. - Загл. с экрана. - Яз. рус. - ISBN 978-5-8114-0523-7.	Неогр. доступ
5.	Практикум	Электротехника и электроника в агроинженерии : практикум для студентов 3 курса направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия, направленности (профили): «Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции», «Экономика и управление в агроинженерии» очной формы обучения, «Технический сервис в агропромышленном комплексе» заочной формы обучения / Рожнов А. В. ; Климов Н. А. ; Климов С. А. ; Костромская ГСХА. Кафедра физики и автоматики. - Караваево : Костромская ГСХА, 2021. - 96 с. - М121.1.	Неогр. доступ

## 6.2. Лицензионное программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Сведения о правообладателе (лицензиат, номер лицензии, дата выдачи, срок действия) и заключенном с ним договоре
Microsoft Office 2010 Russian Academic Open License	Майкрософт, 47105956, 30.06.2010, постоянная
Microsoft Windows SL 8.1 Russian Academic Open License	Майкрософт, 64407027, 25.11.2014, постоянная
SunRav TestOfficePro	SunRav Software, 25.04.2012, постоянная
Microsoft Windows Server Standard 2008 Academic	Майкрософт, 44794865, 13.11.2008, постоянная
Microsoft Windows Server Standard 2008 R2 Academic	Майкрософт, 48946846, 24.08.2011, постоянная
Microsoft SQL Server Standard Edition Academic	Майкрософт, 44794865, 13.11.2008, постоянная
Программное обеспечение «Антиплагиат»	АО «Антиплагиат», лицензионный договор № 4121 от 01.09.2021, 1 год
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 250-499Node 1 year Educational Renewal License	ООО «ДримСофт», договор №108 от 24.03.2022, 1 год

### 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	2	3
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Аудитория 307, оснащенная специализированной мебелью и техническими средствами обучения. Intel(R) Pentium(R) CPU G620 @ 2.60GHz, проектор Benq	Microsoft Windows 7 (Windows Prof 7 Academic Open License Майкрософт 47105956 30.06.2010). Google Chrome (не лицензируется). Microsoft Office 2007 (Microsoft Office 2010 Russian Academic Open License Майкрософт 47105956 30.06.2010)
Учебные аудитории для проведения лабораторно-практических занятий и занятий семинарского типа	Аудитория № 456, Лаборатория электротехники и электроники Оснащена специализированной мебелью и лабораторным оборудованием: лабораторный стенд ЛСОЭ-3 - 4 шт. с набором технических средств: измерительные приборы, осциллографы, электродвигатели, трансформаторы, светильники и т.д.	
Учебные аудитории для курсового проектирования и самостоятельной работы	Аудитория 257, оснащенная специализированной мебелью и техническими средствами обучения. Программа для компьютерного контроля знаний студентов по лабораторным работам и теоретическому материалу дисциплины SunRay TestOfficePro. Бездисковые терминальные станции 12шт. с выходом в Интернет и ЭИОС ФГБОУ ВО Костромской ГСХА, Intel(R) Pentium(R) CPU G4600 @ 3.60GHz	Microsoft Windows 7 (Windows Prof 7 Academic Open License Майкрософт 47105956 30.06.2010). Google Chrome (не лицензируется). Microsoft Office 2007 (Microsoft Office 2010 Russian Academic Open License Майкрософт 47105956 30.06.2010). Mathcad 14. Autodesk AutoCAD 2015 (Autodesk Education Master Suite 2020 Autodesk 555-70284370 21.10.2020). CorelDRAW Graphics Suite X6. АИБС МАРК-SQL 1.17. КОМПАС-3D V15.2 (КОМПАС-Автопроект КОМПАС 3D V14 АСКОН МЦ-14-00430 01.01.2010 постоянная)
Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Аудитория 456	

1	2	3
Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Аудитория 440 Сервер RStyle , Сервер DEPO, Сервер IntelP4308, Компьютер i5/8G/1TB, Компьютер i5/8/500G, Компьютер i5/8/500G, Компьютер E6850/4/500G, Компьютер i5/4/500G	Microsoft Windows Server Standard 2008 Academic Lic 44794865, Microsoft Windows Server Standard 2008 R2 Academic Lic 48946846, Microsoft SQL Server Standard Edition Academic Lic 44794865, Windows 7, Office 2007, Microsoft Open License 64407027,47105956
	Аудитория 117 Компьютер i7/4/500, Компьютер Celeron 2.8/512/360, Паяльная станция, осциллограф, мультиметр, микроскоп	Windows 7, Office 2007, Microsoft Open License 64407027,47105956

\*Специальные помещения – аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Адаптированная рабочая программа дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, обучающихся по адаптированной образовательной программе высшего образования, разрабатывается индивидуально с учетом их особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Рабочая программа дисциплины «Электротехника и электроника в агроинженерии» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия.

Составитель:

доцент кафедры физики и  
автоматики

\_\_\_\_\_ Н.А. Климов

Декан  
электроэнергетического  
факультета

\_\_\_\_\_ А.В. Рожнов