МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)

Институт механизации и технического сервиса
Кафедра - машины и оборудование в агробизнесе

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 009F6009FC37CC019368951F510A235A04
Владелец: Дмитриев Андрей Владимирович
Действителен: с 26.06.2024 до 19.09.2025

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-воспитательной работе и молодёжной политике, доцент
_____ А.В. Дмитриев
«16» мая 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электротехника и электроника

Направление подготовки
35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) подготовки
Технический сервис в АПК

Форма обучения
очная

Казань – 2024 г.

Составитель:

доцент, к.т.н., доцент	Лукманов Руслан Рушанович
Должность, ученая степень, ученое звание	Ф.И.О.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры машины и оборудование в агробизнесе «23» апреля 2024 года (протокол № 9)

Заведующий кафедрой:

к.т.н., доцент	Халиуллин Дамир Тагирович
Должность, ученая степень, ученое звание	Ф.И.О.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Института механизации и технического сервиса «24» апреля 2024 года (протокол № 8)

Председатель методической комиссии:

доцент, к.т.н.	_____	Зиннатуллина Алсу Наилевна
Должность, ученая степень, ученое звание	Подпись	Ф.И.О.

Согласовано:

Директор	Медведев Владимир Михайлович
	Ф.И.О.

Протокол ученого совета института № 8 от «25» мая 2024 года

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, направленность (профиль) «Технический сервис в АПК», обучающийся по дисциплине «Электротехника и электроника» должен овладеть следующими результатами:

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий		
ОПК-1.1	Демонстрирует знание основных законов математических, естественонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии	**Знать**: основные законы естественнонаучных дисциплин законы электротехники, электротехнические терминологии и символики, электрические измерения и приборы, методы расчета электрических цепей и электромагнитных полей для решения стандартных задач в агроинженерии **Уметь**: применять методы расчета электрических цепей и электромагнитных полей, описывать и объяснять электромагнитные процессы в электрических цепях и электротехнических устройствах, читать электрические схемы электротехнических и электронных устройств, выбирать электрооборудование и рассчитывать режимы его работы, самостоятельно осуществлять постановку задачи и выбирать рациональный метод решения **Владеть**: способностью расчета электрических цепей и электрооборудования, при необходимости разрабатывать и обосновывать решения по его совершенствованию

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины». Изучается в 5 и 6 семестрах при очной форме обучения, и на 4 курсе при заочной форме обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: «Математика», «Физика».

Дисциплина является основополагающей, при изучении следующих дисциплин: «Электропривод и электрооборудование», «Автоматика».

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (з.е.), 180 часов.

Таблица 3.1 - Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий, в часах

Вид учебных занятий	Очная форма		Заочная форма
	Семестр 5	Семестр 6	Курс 4. Сессия 1.
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час**)** в том числе:	**35**	**55**	**15**
- лекции, час в том числе в виде практической подготовки, час	16 0	22 0	6 0
- лабораторные занятия, час в том числе в виде практической подготовки, час	18 0	32 0	8 0
- зачет с оценкой, час	1	1	1
Самостоятельная работа обучающихся (всего, час) в том числе:	**37**	**53**	**165**
-подготовка к лабораторным занятиям, час	18	16	70
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	16	10	66
- выполнение контрольных работ, час	0	0	20
- подготовка к зачету, час	3	-	-
- подготовка к экзамену, час	-	27	9
Общая трудоемкость час	**72**	**108**	**180**
з.е.	**2**	**3**	**5**

4 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Таблица 4.1 - Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ темы	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, в часах							
		лекции		лабораторные работы		всего аудиторных часов		самостоятельная работа	
		очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно
1	Электрические цепи постоянного тока	6	1	8	2	14	3	18	33
2	Магнетизм	6	1	2	0	8	1	18	33
3	Электрические цепи переменного тока	6	1	10	3	16	4	18	33
4	Электрические аппараты и машины	14	2	18	2	32	4	18	33
5	Электроника	6	1	12	1	18	2	18	33
	Итого	38	6	50	8	88	14	90	165

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак.час			
		очная		заочная	
		всего	в том числе в виде практической подготовки	всего	в том числе в виде практической подготовки
1	Раздел 1. Электрические цепи постоянного тока				
Лекции					
1.1	Постоянный ток	2	0	1	0
1.2	Решение сложных цепей постоянного тока	4	0	0	0
Лабораторные работы					
1.3	Изучение и проверка электроизмерительных приборов	2	0	1	0
1.4	Измерение сопротивлений методом амперметра-вольтметра	2	0	1	0
1.5	Исследование режимов работы и методов расчета линейных цепей постоянного тока с одним источником питания	2	0	0	0
1.6	Исследование режимов работы и методов расчета нелинейных цепей постоянного тока	2	0	0	0
2	Раздел 2. Магнетизм				
Лекции					
2.1	Основные характеристики магнитного поля тока. Электромагнитная индукция	2	0	1	0

2.2	Определение параметров схемы замещения катушки индуктивности с замкнутым магнитопроводом и при наличии воздушного зазора в магнитопроводе	2	0	0	0
2.3	Решение магнитных цепей	2	0	0	0
Лабораторные работы					
2.3	Определение параметров схемы замещения катушки индуктивности с замкнутым магнитопроводом и при наличии воздушного зазора в магнитопроводе	2	0	0	0
3	Раздел 3. Электрические цепи переменного тока				
Лекции					
3.1	Переменный ток. Соединения в переменном токе	2	0	1	0
3.2	3-х фазный переменный ток	2	0	0	0
3.3	Решение электрических цепей переменного тока	2	0	0	0
Лабораторные работы					
3.4	Определение параметров и исследование режимов работы электрической цепи переменного тока с последовательным соединением катушки индуктивности, резистора и конденсатора	2	0	1	0
3.5	Определение параметров и исследование режимов работы трехфазной цепи при соединении потребителей звездой	2	0	1	0
3.6	Определение параметров и исследование режимов работы трехфазной цепи при соединении потребителей в треугольник	2	0	1	0
3.7	Исследование линейных цепей несинусоидального периодического тока, содержащих катушку и конденсатор	2	0	0	0
3.8	Исследование режимов работы линии электропередачи переменного тока при изменении коэффициента мощности нагрузки	2	0	0	0
4	Раздел 4. Электрические аппараты и машины				
Лекции					
4.1	Трансформаторы	4	0	1	0
4.2	Асинхронные машины	4	0	1	0
4.3	Синхронные машины	2	0	0	0
4.4	Коллекторные машины переменного тока	2	0	0	0
4.5	Машины постоянного тока	2	0	0	0
Лабораторные работы					
4.6	Определение параметров и основных характеристик однофазного трансформатора	4	0	1	0
4.7	Определение параметров и основных характеристик электродвигателя постоянного тока (ДПТ) с независимым возбуждением	2	0	0	0
4.8	Определение параметров и основных характеристик генератора постоянного тока с независимым возбуждением	2	0	0	0
4.9	Исследование асинхронного трехфазного электродвигателя с короткозамкнутым ротором	2	0	1	0
4.10	Исследование схемы пуска асинхронного двигателя с короткозамннутым ротором	2	0	0	0
4.11	Исследование схемы управления трехфазным короткозамкнутым двигателем	2	0	0	0
4.12	Исследование шунтового генератора постоянного тока с самовозбуждением	2	0	0	0
4.13	Исследование компаундного генератора	2	0	0	0

	постоянного тока с самовозбуждением				
5	Раздел 5. Электроника				
Лекции					
5.1	Полупроводниковые приборы, конструкция и принцип действия	4	0	1	0
5.2	Преобразователь частоты тока	2	0	0	0
Лабораторные работы					
5.3	Исследование параметров однокаскадного усилителя на биполярном транзисторе	2	0	1	0
5.4	Исследование режимов работы двухкаскадного усилителя на биполярных транзисторах	2	0	0	0
5.5	Исследование параметров транзисторного реле времени с времязадающей RC – цепью	2	0	0	0
5.6	Исследование генератора синусоидальных колебаний на биполярных транзисторах	2	0	0	0
5.7	Исследование работы широтно-импульсного преобразователя напряжений (ШИП)	2	0	0	0
5.8	Исследование работы триггера Шмидта и цифровых счётчиков в интегральном исполнении	2	0	0	0

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Практикум для выполнения практических работ по дисциплине «Теоретические основы электротехники» студентами очной и заочной формы обучения / Б.Г. Зиганшин, Р.Р. Лукманов, М.А. Лушнов, И.Н. Гаязиев, И.И. Кашапов. - Казань: Изд-во Казанск. ГАУ, 2012. – 42 с.
2. Методические указания для выполнения контрольной и самостоятельных работ по дисциплине «Электротехника и электроника» / Б.Г. Зиганшин, Р.Р. Лукманов, А.В. Дмитриев, М.А. Лушнов, Д.Т. Халиуллин. - Казань: Изд-во Казанск. ГАУ, 2015. – 18 с.

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Представлен в приложении к рабочей программе дисциплины «Электротехника и электроника»

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная учебная литература:

1. Электротехника и электроника : учебник / М.В. Гальперин. — 2-е изд. — М. : ФОРУМ: ИНФРА-М, 2019. — 480 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/1008791
2. Общая электротехника и электроника: учебник / Ю.А. Комиссаров, Г.И. Бабокин ; под ред. П.Д. Саркисова. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 479 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/13474. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/739609.

3. Иванов, И. И. Электротехника и основы электроники : учебник для вузов / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов. — 11-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 736 с. — ISBN 978-5-8114-7115-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/155680
4. Электротехника и электроника. Электрические цепи постоянного и переменного тока : учебно-методическое пособие / В. Г. Макаров, И. Р. Хайруллин, И. Г. Цвенгер, А. В. Толмачева. — Казань : Издательство КНИТУ, 2020. — 96 с. — ISBN 978-5-7882-2930-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/121093.html
5. Иванов, И. И. Электротехника и основы электроники / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов. — 12-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 736 с. — ISBN 978-5-507-48454-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/353639 (дата обращения: 02.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная учебная литература:

1. Скорняков, В. А. Общая электротехника и электроника / В. А. Скорняков, В. Я. Фролов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 176 с. — ISBN 978-5-507-44857-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/247409
2. Касаткин А.С. Электротехника: Учебник /А.С.Касаткин, М.В. Немцов. - М.: Изд-кий центр Академия, 2008. -544 с.
3. Чурляева, О. Н. Электротехника и электроника : учебное пособие / О. Н. Чурляева, М. А. Левин. — Саратов : Саратовский ГАУ, 2019. — 168 с. — ISBN 978-5-00140-263-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/137526

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Тексты книг по электротехническим дисциплинам, в основном, в формате .pdf для бесплатного перекачивания URL: http://www.kodges.ru
2. Поисковая система GOOGLE. https://www.google.ru
3. Поисковая система Яндекс. https://www.yandex.ru/
4. Электронная электротехническая библиотека URL: http://www.electrolibrary.info

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами учебных занятий для студентов по данному курсу учебной дисциплины являются: лекции, лабораторные, самостоятельная работа студентов.

В лекциях излагаются основные теоретические сведения, составляющие научную концепцию курса. Для успешного освоения лекционного материала рекомендуется:

- после прослушивания лекции прочитать её в тот же день;
- выделить маркерами основные положения лекции;

- структурировать лекционный материал с помощью помет на полях в соответствии с примерными вопросами для подготовки.

В процессе лекционного занятия студент должен выделять важные моменты, выводы, основные положения, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удаётся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии. Студенту рекомендуется во время лекции участвовать в обсуждении проблемных вопросов, высказывать и аргументировать своё мнение. Это способствует лучшему усвоению материала лекции и облегчает запоминание отдельных выводов. Прослушанный материал лекции студент должен проработать. От того, насколько эффективно это будет сделано, зависит и прочность усвоения знаний. Рекомендуется перечитать текст лекции, выявить основные моменты в каждом вопросе, затем ознакомиться с изложением соответствующей темы в учебниках, проанализировать дополнительную учебно-методическую и научную литературу по теме, расширив и углубив свои знания. В процессе рекомендуется выписывать из изученной литературы и подбирать свои примеры к изложенным на лекции положениям.

При подготовке к лабораторным занятиям рекомендуется следующий порядок действий:

1. Внимательно проанализировать поставленные теоретические вопросы, определить объем теоретического материала, который необходимо усвоить.

2. Изучить лекционные материалы, соотнося их с вопросами, вынесенными на обсуждение.

3. Прочитать рекомендованную обязательную и дополнительную литературу, дополняя лекционный материал (желательно делать письменные заметки).

4. Отметить положения, которые требуют уточнения, зафиксировать возникшие вопросы.

5. После усвоения теоретического материала необходимо приступать к выполнению лабораторного задания.

Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний. Самостоятельная работа обучающихся регламентируется Положением об организации самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, основной и дополнительной литературы; подготовку к лабораторным (практическим) занятиям в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы, а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.
Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на лекциях, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на лабораторных (практических) занятиях, контроль знаний студентов.

Перечень методических указаний по дисциплине:

1. Практикум для выполнения практических работ по дисциплине «Теоретические основы электротехники» студентами очной и заочной формы обучения / Б.Г. Зиганшин, Р.Р. Лукманов, М.А. Лушнов, И.Н. Гаязиев, И.И. Кашапов. - Казань: Изд-во Казанск. ГАУ, 2012. – 42 с.
2. Методические указания для выполнения контрольной и самостоятельных работ по дисциплине «Электротехника и электроника» / Б.Г. Зиганшин, Р.Р. Лукманов, А.В. Дмитриев, М.А. Лушнов, Д.Т. Халиуллин. - Казань: Изд-во Казанск. ГАУ, 2015. – 18 с.
3. Методические указания по дисциплине «Электротехника и электроника». Ч.1 / Б.Г. Зиганшин, Р.Р. Лукманов, А.В. Дмитриев, М.А. Лушнов, Д.Т. Халиуллин. - Казань: Изд-во Казанск. ГАУ, 2015. – 36 с.
4. Практикум для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Электротехника и электроника» / Зиганшин, Р.Р. Лукманов, М.А. Лушнов, И.Р. Нафиков, Д.Т. Халиуллин, А.В. Дмитриев. - Казань: Изд-во Казанск. ГАУ, 2018. – 51 с.
5. Методические указания по дисциплине «Электротехника и электроника». Ч.2 / Зиганшин, Р.Р. Лукманов, А.В. Дмитриев, Д.Т. Халиуллин, И.Р. Нафиков. - Казань: Изд-во Казанск. ГАУ, 2016. – 36 с.

10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Форма проведения занятия, самостоятельной работы	Используемые информационные технологии	Перечень информационных справочных систем (при необходимости)	Перечень программного обеспечения
Лекция	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	нет	1. Операционные системы Microsoft Windows 7 Enterprise, Microsoft Windows 10 Enterprise для образовательных организаций, 2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office Standard 2016, Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса. 4. КОМПАС-3DV14 –система трёхмерного моделирования, универсальная система автоматизированного 2D-проек-

			тирования; 5. «Антиплагиат ВУЗ». ЗАО «Антиплагиат. 6. LMS Moodle - модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения (Softwarefree General Public License (GPL))
Лабораторная работа	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	нет	1. Операционные системы Microsoft Windows 7 Enterprise, Microsoft Windows 10 Enterprise для образовательных организаций, 2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office Standard 2016, Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса. 4. КОМПАС-3DV14 –система трёхмерного моделирования, универсальная система автоматизированного 2D-проектирования; 5. «Антиплагиат ВУЗ». ЗАО «Антиплагиат. 6. LMS Moodle - модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения (Softwarefree General Public License (GPL))
Самостоятельная работа	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	нет	1. Операционные системы Microsoft Windows 7 Enterprise, Microsoft Windows 10 Enterprise для образовательных организаций, 2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office Standard 2016, Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса. 4. КОМПАС-3DV14 –система трёхмерного

			моделирования, универсальная система автоматизированного 2D-проектирования; 5. «Антиплагиат ВУЗ». ЗАО «Антиплагиат. 6. LMS Moodle - модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения (Softwarefree General Public License (GPL))

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекции	Лекционная аудитория с мультимедийным оборудованием, Ноутбук, Мультимедиа проектор, Экран DA-LITE, Доска, Стол и стул для преподавателя, Столы и стулья для студентов, подвижная кафедра
Лабораторные занятия	Лаборатория электротехники, электроники и электропривода. 1. Автотрансформатор лабораторный ЛАТР 2. Плакаты и справочники 3. Лабораторный стенд «Электротехника и основы электроники» НТЦ-01.01 на 21 лабораторную работу 4. Электродвигатель асинхронный 4АМ10062У3 3~50Гц, Uн=380В, Рн=4,0кВт, Iн=7,8А, cos φн=0,89, ηн=0,865, nн=2880 об/мин 5. Электроизмерительные приборы (амперметр, вольтметр, ваттметр, омметр, мультиметр). 6. Автоматические выключатели 7. Рубильники 8. Контактор 9. Магнитный пускатель 10. Реостаты 11. Катушка индуктивности 12. Выпрямитель 13. Трансформатор лабораторный 14. Осциллограф 15. Стробоскоп 16. Источник постоянного тока до 30 В 17. Электронные образовательные ресурсы; 18. Ноутбук ASUS K50C; 19. Мультимедиа проектор EPSON – 1 шт.; 20. Экран DA-LITE -1 шт.;

	21. Доска; 22. Стол и стул для преподавателя; 23. Столы и стулья для студентов, подвижная кафедра.
Самостоятельная работа	Учебная аудитория для самостоятельной работы, текущего контроля и промежуточной аттестации. Компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Казанского ГАУ, проектор мультимедийный, экран, доска аудиторная, стол и стул для преподавателя, столы и стулья для студентов, трибуна.