



**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 машин и оборудования в агробизнесе

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-
воспитательной работе и
молодежной политике, доцент
А.В. Дмитриев
«24» мая 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электротехника и электроника технических систем

Направление подготовки

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Направленность (профиль) подготовки

Автомобили и автомобильное хозяйство

Форма обучения

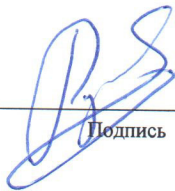
очная, заочная

Казань – 2023 г.

Составитель:

доцент, к.т.н., доцент

Должность, ученая степень, ученое звание



Подпись

Лукманов Руслан Рушанович

Ф.И.О.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры машин и оборудования в агробизнесе «24» апреля 2023 года (протокол № 11)

Заведующий кафедрой:

к.т.н., доцент

Должность, ученая степень, ученое звание



Подпись

Халиуллин Дамир Тагирович

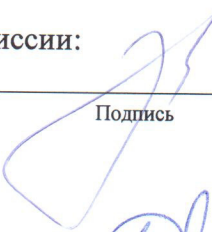
Ф.И.О.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Института механизации и технического сервиса «27» апреля 2023 года (протокол № 8)

Председатель методической комиссии:

доцент, к.т.н.

Должность, ученая степень, ученое звание



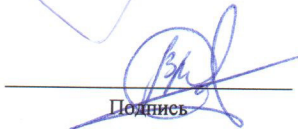
Подпись

Зиннатуллина Алсу Наилевна

Ф.И.О.

Согласовано:

Директор



Подпись

Медведев Владимир Михайлович

Ф.И.О.

Протокол ученого совета института № 9 от «11» мая 2023 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) «Технические системы в агробизнесе», обучающийся по дисциплине «Электротехника и электроника» должен овладеть следующими результатами:

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-3. Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний		
ОПК-3.3.	Способен проводить электрические измерения, подбирать электрические машины по техническим характеристикам	Знать: электрические величины и технические характеристики электрических машин
		Уметь: проводить электрические измерения и подбирать электрические машины по техническим характеристикам
		Владеть: навыками измерения электрических величин и подбора электрических машин по техническим характеристикам в сфере своей профессиональной деятельности

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины». Изучается в 3 семестре, на 2 курсе при очной форме обучения и в 2 сессии 2 курса заочной форме обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: математика, физика, информатика.

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 3 зачетных единиц (з.е.), 108 часов

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

Вид учебных занятий	Очное обучение	Заочное (очно-заочная) обучение
---------------------	----------------	---------------------------------

	5 семестр	2 курс, 2 сессия
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час)	53	11
в том числе:		
- лекции, час	18	4
в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час	-	-
- лабораторные (практические) занятия, час	34	6
в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час	-	-
- зачет, час	1	1
- экзамен, час	-	-
Самостоятельная работа обучающихся (всего, час)	55	97
в том числе:		
-подготовка к лабораторным (практическим) занятиям, час	30	56
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	22	40
- выполнение курсового проекта (работы), час	-	-
- подготовка к зачету, час	3	1
- подготовка к экзамену, час	-	-
Общая трудоемкость час	108	108
з.е.	3	3

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)

№ тем ы	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, в часах							
		лекции		лаб. работы		всего ауд. часов		самост. работа	
		оч но	заоч но	оч но	заоч но	оч но	заоч но	очно	Заоч но
1	Электрические цепи постоянного тока	4	1	6	-	10	1	10	19
2	Магнетизм	2	1	2	-	4	1	10	19
3	Электрические цепи переменного тока	4	1	8	2	12	3	11	19
4	Электрические машины	8	1	14	4	22	5	11	19
5	Основы электроники	4	-	4	-	8	-	12	21
	Итого	18	4	34	6	52	20	55	97

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак.час (очно/заочно/очно-заочно)			
		очно		заочно (очно-заочно)	
		всего	в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	всего	в том числе в форме практической подготовки (при наличии)
1	Раздел 1. Электрические цепи постоянного тока				
	<i>Лекции</i>				
1.1	Постоянный ток	2	-	1	-
1.2	Решение сложных цепей постоянного тока	2	-		-
	<i>Лабораторные (практические) работы</i>				
1.3	Изучение и проверка электроизмерительных приборов	2	-	-	-
1.4	Измерение сопротивлений методом амперметра-вольтметра	2	-	-	-
1.5	Исследование режимов работы и методов расчета линейных цепей постоянного тока с одним источником питания.	2	-	-	-
2	Раздел 2. Магнетизм.				
	<i>Лекции</i>				
2.1	Основные характеристики магнитного поля тока Электромагнитная индукция	2	-	1	-
	<i>Лабораторные (практические) работы</i>				
2.2	Определение параметров схемы замещения катушки индуктивности с замкнутым магнитопроводом и при наличии воздушного зазора в магнитопроводе	2	-	-	-
3	Раздел 3. Электрические цепи переменного тока				
	<i>Лекции</i>				
3.1	Переменный ток. Соединения в переменном токе. 3-х фазный переменный ток	4	-	1	-
	<i>Лабораторные (практические) работы</i>				
3.3	Определение параметров и исследование режимов работы электрической цепи переменного тока с последовательным соединением катушки индуктивности, резистора и конденсатора	2	-	-	-
3.4	Определение параметров и исследование режимов работы трехфазной цепи при соединении потребителей звездой	2	-	1	-
3.5	Определение параметров и исследование режимов работы трехфазной цепи при соединении потребителей в треугольник	2	-	1	-

3.6	Исследование линейных цепей несинусоидального периодического тока, содержащих катушку и конденсатор	2	-	-	-
4	Раздел 4. Электрические машины				
<i>Лекции</i>					
4.1	Трансформаторы	2	-	1	-
4.2	Асинхронные машины	2	-		-
4.3	Синхронные машины	2	-		-
4.4	Машины постоянного тока	2	-		-
<i>Лабораторные (практические) работы</i>					
4.5	Определение параметров и основных характеристик однофазного трансформатора	4	-	1	-
4.6	Исследование асинхронного трехфазного электродвигателя с короткозамкнутым ротором	2	-	1	-
4.7	Определение параметров и основных характеристик электродвигателя постоянного тока (ДПТ) с независимым возбуждением	2	-	1	-
4.8	Исследование схемы управления трехфазным короткозамкнутым двигателем	2	-	1	-
4.9	Исследование шунтового генератора постоянного тока с самовозбуждением	2	-	-	-
4.10	Исследование компаундного генератора постоянного тока с самовозбуждением	2	-	-	-
5	Раздел 5. Основы электроники				
<i>Лекции</i>					
5.1	Полупроводниковые приборы, конструкция и принцип действия	2	-	-	-
<i>Лабораторные (практические) работы</i>					
5.2	Исследование параметров однокаскадного усилителя на биполярном транзисторе	2	-	-	-
5.3	Исследование работы триггера Шмидта и цифровых счётчиков в интегральном исполнении	2	-	-	-

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 в рабочей программе дисциплины «Электротехника и электроника технических систем».

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. Иванов И.И., Соловьев Г.И., Фролов В.Я. Электротехника и основы электроники: Учебник 7-е изд., перераб. и доп. - СПб.: Изд-во Лань, 2012. - 736с., ил.
3. Электротехника и электроника: Учебник. В 2 томах. Том 1: Электротехника / А.Л. Марченко, Ю.Ф. Опадчий - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 574 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование) (Переплёт) ISBN 978-5-16-009061-0, 500 экз. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/420583>.
4. 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>.
5. Иванов, И. И. Электротехника и основы электроники : учебник / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов. — 10-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 736 с. — ISBN 978-5-8114-0523-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112073> (дата обращения: 18.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная учебная литература:

1. Бородин И.Ф., Шогенов А.Х., Судник Ю.А., Богольбенский В.М. Основы электроники - М.: КолосС, 2009. – 207 с.
2. Синдеев Ю.Г. Электротехника с основами электроники: учеб. пособие /Ю.Г. Синдеев. – Изд. 14-е, стер. – Ростов н/Д: Феникс, 2011. – 407 с. – (Начальное профессиональное образование).
3. Муравьев, В. М. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] : М/у и контр. задания на самостоят. работу / В. М. Муравьев, М. С. Сандлер. - М. : МГАВТ, 2010. - 24 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/>
4. Общая электротехника и электроника: учебник / Ю.А. Комиссаров, Г.И. Бабокин. - 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 480 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-010416-4. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/487480>
5. Касаткин А.С. Электротехника: Учебник /А.С.Касаткин, М.В. Немцов. - М.: Изд-кий центр Академия, 2008. -544 с.

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

1. Электронная электротехническая библиотека URL: <http://www.electrolibrary.info>

2. Тексты книг по электротехническим дисциплинам, в основном, в формате .pdf для бесплатного перекачивания URL: <http://www.kodges.ru>
3. Официальный интернет портал Министерства сельского хозяйства РФ (Минсельхоз России). <http://www.mcx.ru/>
4. Официальный интернет портал Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан. <http://agro.tatarstan.ru/>
5. Поисковая система GOOGLE. https://www.google.ru/?gws_rd=ssl
6. Поисковая система Яндекс. <https://www.yandex.ru/>
7. Поисковая система Рамблер. <http://www.rambler.ru/>

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами учебных занятий для студентов по данному курсу учебной дисциплины являются: лекции, лабораторные занятия и 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. Лабораторное задание рекомендуется выполнять письменно.

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 студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, основной и дополнительной литературы; подготовку к

лабораторным занятиям в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., 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, контроль знаний студентов.

При подготовке к лабораторным занятиям и выполнении контрольных заданий студентам следует использовать литературу из приведенного в данной программе списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.

Перед каждым лабораторным занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:

- проработать конспект лекций;
- проанализировать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);
- изучить решения типовых задач;
- решить заданные домашние задания;
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

В конце каждого лабораторного занятия студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.

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. 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.
5. 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.

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

Форма проведения занятия, самостоятельной	Используемые информационные технологии	Перечень информационных справочных систем	Перечень программного обеспечения
---	--	---	-----------------------------------

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

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

Лекции	Лекционная аудитория с мультимедийным оборудованием 1. Ноутбук eMachines; 2. Мультимедиа проектор CANON – 1 шт.; 3. Экран DA-LITE -1 шт.; 4. Доска; 5. Стол и стул для преподавателя; 6. Столы и стулья для студентов, подвижная кафедра.
Лабораторные занятия	Лаборатория электротехники, электроники и электропривода 1. Автотрансформатор лабораторный ЛАТР 2. Частотный преобразователь MFC710 400В 3. Лабораторный стенд «Электротехника и основы электроники» НТЦ-01.01 на 21 лабораторные работы 4. Электродвигатель асинхронный 4АМ10062У3 3~50Гц, $U_n=380В$, $P_n=4,0кВт$, $I_n=7,8А$, $\cos \phi_n=0,89$, $\eta_n=0,865$, $n_n=2880$ 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. 24. Плакаты и справочники
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.