



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
Первый проректор –
проректор по учебно-
воспитательной работе, проф.
Б.Г. Зиганшин
«24» мая 2020 г.

Рабочая программа дисциплины

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА, ЭЛЕКТРОНИКА И ЭЛЕКТРОПРИВОД

Направление подготовки (Специальность)
23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Специализация
Автомобили и тракторы

Уровень
специалитета

Форма обучения
очная, заочная

Год поступления обучающихся: 2020

Казань - 2020

Составитель: Нафиков Инсаф Рафикович, к.т.н., доцент

Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры машин и оборудования в агробизнесе 27 апреля 2020 года (протокол № 10)

Заведующий кафедрой, к.т.н., доц.

Халиуллин Д.Т.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Института механизации и технического сервиса 12 мая 2020 г. (протокол № 8)

Пред. метод. комиссии, к.т.н., доцент

Шайхутдинов Р.Р.

Согласовано:
Директор Института механизации
и технического сервиса,
д.т.н., профессор

Яхин С.М.

Протокол Ученого совета ИМ и ТС № 10 от 14 мая 2020 г.

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

В результате освоения ОПОП специалитета по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, специализация: «Автомобили и тракторы», обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Электротехника, электроника и электропривод»

Электрооборудование автомобилей и тракторов, Электронные системы управления автомобилями и тракторами.

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП. Содержание компетенций (в соответствии с ФГОС ВО)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-4	способностью к самообразованию и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности	Знать: методы самообразования и использования в практической деятельности новых знаний и умений по электротехнике, электронике и электроприводу, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности. Уметь: организовать самообразование по электротехнике, электронике и электроприводу и использовать в практической деятельности новых знаний Владеть: методами по самообразованию по электротехнике, электронике и электроприводу и использованию в практической деятельности новых знаний.
ПСК-1.9	способностью осуществлять контроль за параметрами технологических процессов производства и эксплуатации наземных автомобилей и тракторов и их технологического оборудования	Знать: параметры технологических процессов производства и эксплуатации электротехники, электроники и электроприводов наземных автомобилей и тракторов и их технологического оборудования. Уметь: осуществлять контроль за параметрами технологических процессов производства и эксплуатации электротехники, электроники и электроприводов наземных автомобилей и тракторов и их технологического оборудования. Владеть: навыками выбора граничных параметров контроля при производстве и эксплуатации электротехники, электроники и электроприводов наземных автомобилей и тракторов и их технологического оборудования.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к базовым дисциплинам базовой части блока Б1. Изучается в 5 и 6 семестрах, на 3 курсе при очной форме обучения, и в 5 и 6 сессии на 3 курсе при заочной форме обучения.

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

Дисциплина является основополагающей, при изучении следующей дисциплины:

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 7 зачетных единиц, 252 часа.

Таблица 3.1 - Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий

Вид учебных занятий	Очное обучение		Заочное обучение	
	5 семестр	6 семестр	3 курс 1 сессия	3 курс 2 сессия
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час)	53	69	11	11
в том числе:				
лекции, час	18	18	4	4
лабораторные занятия, час	34	50	6	6
зачет, час	1	-	1	-
экзамен, час	-	1	-	1
Самостоятельная работа обучающихся (всего, час)	55	75	97	133
в том числе:				
-подготовка к лабораторным занятиям, час	30	20	49	71
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	27	37	44	53
- подготовка к зачету, час	18	-	4	-
- подготовка к экзамену, час	-	18	-	9
Общая трудоемкость час	108	144	108	144
зач. ед.	3	4	3	4

4 Содержание дисциплины (модуля), 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	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, в часах							
		лекции		лаб. работы		всего ауд. часов		самост. работа	
		очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно
1	Электрические цепи постоянного тока	2	1	2	1	4	2	16	28
2	Магнетизм	2	1	2	1	4	2	16	27
3	Электрические цепи переменного тока	2	1	12	2	14	3	16	27

4	Электрические машины	6	1	20	2	26	3	16	27
5	Основы электроники	6	1	12	1	18	2	16	27
6	Характеристики приводов сельскохозяйственных машин	4	1	8	1	12	2	16	27
7	Механические и электромеханические характеристики ДПТ и АД	6	1	12	2	18	3	16	27
8	Режимы работы электродвигателя (ЭД).	8	1	16	2	24	3	18	27
	Итого	36	8	84	12	120	20	130	217

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак.час (очно/заочно)	
		очно	заочно
1	Раздел 1. Электрические цепи постоянного тока		
	<i>Лекционный курс</i>		
1.1	Постоянный ток. Решение сложных цепей постоянного тока	2	1
	<i>Лабораторные работы</i>		
1.2	Измерение сопротивлений методом амперметра-вольтметра	2	1
2	Раздел 2. Магнетизм.		
	<i>Лекционный курс</i>		
2.1	Основные характеристики магнитного поля тока. Электромагнитная индукция	2	1
	<i>Лабораторные работы</i>		
2.2	Определение параметров схемы замещения катушки индуктивности с замкнутым магнитопроводом и при наличии воздушного зазора в магнитопроводе	2	1
3	Раздел 3. Электрические цепи переменного тока		
	<i>Лекционный курс</i>		
3.1	Переменный ток. Соединения в переменном токе	2	1
	<i>Лабораторные работы</i>		
3.2	Определение параметров и исследование режимов работы электрической цепи переменного тока с последовательным соединением катушки индуктивности, резистора и конденсатора	2	-
3.3	Исследование режимов работы линии электропередачи переменного тока при изменении коэффициента мощности нагрузки	2	-
3.4	Определение параметров и исследование режимов работы трехфазной цепи при соединении потребителей звездой	2	2
3.5	Определение параметров и исследование режимов работы трехфазной цепи при соединении потребителей в треугольник	4	
3.6	Исследование линейных цепей несинусоидального периодического тока, содержащих катушку индуктивности	4	-
4	Раздел 4. Электрические машины		
	<i>Лекционный курс</i>		
4.1	Трансформаторы	2	1

4.2	Асинхронные машины. Синхронные машины	2	
4.3	Машины постоянного тока	2	
<i>Лабораторные работы</i>			
4.4	Исследование однофазного трансформатора	4	1
4.5	Исследование асинхронного трехфазного электродвигателя с короткозамкнутым ротором	4	1
4.6	Определение параметров и основных характеристик электродвигателя постоянного тока (ДПТ) с независимым возбуждением	4	-
4.7	Исследование шунтового генератора с самовозбуждением	4	
4.8	Исследование компаундного генератора с самовозбуждением	4	
5	Раздел 5. Основы электроники		
<i>Лекционный курс</i>			
5.1	Полупроводниковые приборы, конструкция и принцип действия	2	1
5.2	Электронные устройства.	2	
5.3	Элементы автоматики.	2	
<i>Лабораторные работы</i>			
5.4	Исследование параметров однокаскадного усилителя на биполярном транзисторе	4	
5.5	Исследование работы триггера Шмидта и цифровых счётчиков в интегральном исполнении	4	
5.6	Электроизмерительные приборы	4	1
6	Раздел 6. Характеристики приводов сельскохозяйственных машин		
<i>Лекционный курс</i>			
6.1	Характеристики приводов сельскохозяйственных машин	4	1
<i>Лабораторные работы</i>			
6.2	Исследование механической характеристики вентилятора	4	1
6.3	Исследование механической характеристики ленточного транспортера	4	
7	Раздел 7. Механические и электромеханические характеристики ДПТ и АД		
<i>Лекционный курс</i>			
7.1	Механические и электромеханические характеристики двигателя постоянного тока (ДПТ). Способы регулирования скорости ДПТ.	2	1
7.2	Механические и электромеханические характеристики АД. Расчет времени пуска ЭП.	2	
7.3	Переходные процессы в ЭП. Энергетика пусковых режимов асинхронный двигатель (АД). Способы регулирования скорости АД.	2	
<i>Лабораторные работы</i>			
7.4	Исследование механической характеристики асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.	4	1
7.5	Подготовка, пуск и реверсирование асинхронных электродвигателей.	4	1
7.6	Исследование машины постоянного тока.	4	
8	Раздел 8. Режимы работы электродвигателя (ЭД).		
<i>Лекционный курс</i>			

8.1	Режимы работы электродвигателя (ЭД). Определение допустимого числа включений в час для ЭД. Нагрев ЭД.	2	1
8.2	Мощности ЭД, выбор мощности.	2	
8.3	Дискретные системы управления электроприводами. Дискретные системы управления электроприводами с.х. машин.	4	
<i>Лабораторные работы</i>			
8.4	Изучение электрических аппаратов применяемых для управления электроустановками.	4	1
8.5	Изучение работы люминесцентных ламп.	4	-
8.6	Ртутно-кварцевые лампы ПРК.	4	1
8.7	Управление работой асинхронных двигателей. Осуществление блокировок.	4	-

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

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. Лушнов М.А., Маркин О.Ю., Лукманов Р.Р. Методические указания для выполнения контрольных и самостоятельных работ по курсу «Электропривод и электрооборудование» / Казань: Изд-во Казанск. ГАУ, 2014. – 46 с.

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлен в приложении в рабочей программе дисциплины «Электротехника, электроника и электропривод»

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

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. Кузнецов, А.Ю. Электропривод и электрооборудование. Ч.1: Регулирование асинхронного электропривода в сельском хозяйстве [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Ю. Кузнецов, П. В. Зонов; Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т. – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2012. – 100 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=515987>

5. Электропривод переменного тока: Учебное пособие / Чернышев А.Ю., Дементьев Ю.Н., Чернышев И.А., - 2-е изд. - Томск:Изд-во Томского политех. университета, 2015. - 210 с.: ISBN 978-5-4387-0556-7. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=701918>

6. Электрический привод: Учебник / Москаленко В.В. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 400 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-009474-8 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=443646>

Дополнительная учебная литература:

1. Бородин И.Ф., Шогенов А.Х., Судник Ю.А., Богольенский 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. Коломиец А.П.Электропривод и электрооборудование. Учебник /А.П.Коломиец, Н.П.Кондратьева, И.Р. Владыкин - М.: Колос, 2008. – 328 с.

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

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.mcsx.ru/>
4. Официальный интернет портал Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан. <http://agro.tatarstan.ru/>
5. Электронная библиотечная система: “Лань” <http://e.lanbook.com>.
6. Электронная библиотечная система: “Znanium.com” <http://znanium.com>

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

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 удастся 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 приступить 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.
6. Лушнов М.А., Маркин О.Ю., Лукманов Р.Р. Методические указания для выполнения контрольных и самостоятельных работ по курсу «Электропривод и электрооборудование» / Казань: Изд-во Казанск. ГАУ, 2014. – 46 с.
7. Зиганшин Б.Г., Нафиков И.Р., Дмитриев А.В., Лукманов Р.Р., Халиуллин Д.Т. Методические указания для выполнения лабораторных и самостоятельных работ по дисциплине «Электропривод и электрооборудование». Часть 1. - Казань: Изд-во Казанский ГАУ, 2016. – 32 с.
8. Зиганшин Б.Г., Нафиков И.Р., Дмитриев А.В., Лукманов Р.Р., Халиуллин Д.Т. Методические указания для выполнения лабораторных и самостоятельных работ по дисциплине «Электропривод и электрооборудование». Часть 2.- Казань: Изд-во Казанский ГАУ, 2016. – 32 с.

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

Форма проведения занятия	Используемые информационные технологии	Перечень информационных справочных систем (при необходимости)	Перечень программного обеспечения
Лекции	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	нет	Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office 365 Open Plan A3 Faculty, в составе: - Word - Excel - PowerPoint;
Самостоятельная работа	Мультимедийные технологии	нет	LMS Moodle (модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения); «Антиплагиат. ВУЗ». ЗАО «Анти-Плагат»;

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

Лекции	Учебная аудитория № 506 для проведения занятий лекционного типа. Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, видеопроектор, экран, ноутбук, набор учебно-наглядных пособий.
Лабораторные и практические занятия	Специализированная лаборатория № 508 электротехники, электроники и электропривода. Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, набор учебно-наглядных пособий, автотрансформатор лабораторный ЛАТР; частотный преобразователь MFC710 400В; лабораторный стенд «Электротехника и основы электроники» НТЦ-01.01; электродвигатель асинхронный 4АМ10062У3; электроизмерительные приборы (амперметр, вольтметр, ваттметр, омметр, мультиметр); автоматические выключатели; рубильник; контактор; магнитный пускатель; реостаты; катушка индуктивности; выпрямитель; трансформатор лабораторный; осциллограф; стробоскоп; учебные наглядные плакаты и справочники.
Самостоятельная работа	Учебная аудитория № 502 для самостоятельной работы, текущего контроля и промежуточной аттестации. Компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Казанского ГАУ – 24 шт., набор компьютерной мебели – 24 шт., стол и стул для преподавателя.