



**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
25 апреля 2019 г.

Рабочая программа дисциплины

**ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН И КОМПЛЕКСОВ**

Направление подготовки

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Направленность (профиль) подготовки
Автомобили и автомобильное хозяйство

Уровень
бакалавриата

Форма обучения
очная, заочная

Год поступления обучающихся: 2019

Казань - 2019

Составитель: Лукманов Руслан Рушанович, к.т.н., доцент

Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры машин и оборудования в агробизнесе 24 апреля 2019 года (протокол № 10)

Заведующий кафедрой, д.т.н., проф.  Зиганшин Б.Г.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Института механизации и технического сервиса 24 апреля 2019 г. (протокол № 9)

Пред. метод. комиссии, к.т.н., доцент  Лукманов Р.Р.

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

 Яхин С.М.

Протокол ученого совета ИМ и ТС № 8 от «25» апреля 2019 г.

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

В результате освоения ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, по дисциплине «Электротехника и электроника технологических машин и комплексов», обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения:

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП. Содержание компетенций (в соответствии с ФГОС ВО)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-3	готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	Знать: основные законы электротехники; электротехническую терминологию и символику, определяемую действующими стандартами, правила оформления электрических схем; принципы действия, конструкции, свойства, области применения и потенциальные возможности основных электротехнических и электронных устройств технологических машин и комплексов и электроизмерительных приборов Уметь: производить расчет линейных электрических цепей; определять причины типичных неисправностей электротехнических и электронных устройств технологических машин и комплексов Владеть: навыками работы с электроизмерительными приборами; методикой определения параметров и характеристик электротехнических и электронных устройств технологических машин и комплексов
ПК-15	владением знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения их работоспособности	Знать: основные технические условия и правила рациональной эксплуатации электротехнических устройств и электронных систем транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования Уметь: осуществлять выбор режимов работы электротехнических устройств и электронных систем транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования с целью обеспечения их рациональной эксплуатации Владеть: навыками применения знаний технических условий и правил рациональной эксплуатации электротехнических устройств и электронных систем транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока Б1. Изучается в 3 семестре, на 2 курсе при очной форме обучения и на 2 курсе при заочной форме обучения.

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

Дисциплина является основополагающей, при изучении следующих дисциплин: транспортно-технологические машины в сельском хозяйстве, типаж и эксплуатация технологического оборудования.

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, 108 часов.

Таблица 3.1 - Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий

Вид учебных занятий	Очное обучение	Заочное обучение
	3 семестр	4 сессия
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час)	51	19
в том числе:		
лекции, час	16	8
лабораторные занятия, час	34	10
зачет (диф.), час	1	1
Самостоятельная работа обучающихся (всего, час)	57	89
в том числе:		
-подготовка к лабораторным занятиям, час	29	45
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	19	40
- подготовка к зачету, час	9	4
Общая трудоемкость	108	108
час зач. ед.	3	3

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	4	2	6	3	11	17
2	Магнетизм	2	1	2	2	4	3	11	18
3	Электрические цепи переменного тока	4	2	10	2	14	4	11	18
4	Электрические машины	6	2	14	2	20	4	12	18
5	Основы электроники	2	2	4	2	6	4	12	18
	Итого	16	8	34	10	56	18	57	89

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	Электроизмерительные приборы	2	1
1.3	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	2
3	Раздел 3. Электрические цепи переменного тока		
	<i>Лекционный курс</i>		
3.1	Переменный ток. Соединения в переменном токе	2	2
3.2	3-х фазный переменный ток	2	
	<i>Лабораторные работы</i>		
3.4	Определение параметров и исследование режимов работы электрической цепи переменного тока с последовательным соединением катушки индуктивности, резистора и конденсатора	2	0,5

3.5	Исследование режимов работы линии электропередачи переменного тока при изменении коэффициента мощности нагрузки	2	0,5
3.6	Определение параметров и исследование режимов работы трехфазной цепи при соединении потребителей звездой	2	0,25
3.7	Определение параметров и исследование режимов работы трехфазной цепи при соединении потребителей в треугольник	2	0,25
3.8	Исследование линейных цепей несинусоидального периодического тока, содержащих катушку индуктивности	2	0,5
4	Раздел 4. Электрические машины		
	<i>Лекционный курс</i>		
4.1	Трансформаторы	2	2
4.2	Асинхронные машины. Синхронные машины	2	
4.3	Машины постоянного тока	2	
	<i>Лабораторные работы</i>		
4.5	Определение параметров и основных характеристик однофазного трансформатора	4	1
4.6	Исследование асинхронного трехфазного электродвигателя с короткозамкнутым ротором	4	1
4.7	Определение параметров и основных характеристик электродвигателя постоянного тока (ДПТ) с независимым возбуждением	4	-
4.8	Определение параметров и основных характеристик генератора постоянного тока с независимым возбуждением	2	-
5	Раздел 5. Основы электроники		
	<i>Лекционный курс</i>		
5.1	Полупроводниковые приборы, конструкция и принцип действия	2	2
	<i>Лабораторные работы</i>		
5.3	Исследование параметров однокаскадного усилителя на биполярном транзисторе	2	1
5.4	Исследование работы триггера Шмидта и цифровых счётчиков в интегральном исполнении	2	1

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

1. Низамутдинов Р.Г., Лукманов Р.Р., Ситдилов Ф.Ф., Лушнов М.А. Методические указания по дисциплине электротехника, часть 1 - электрические цепи и измерения / Казань: Изд-во Казанск. ГАУ, 2009. – 32 с.
2. Зиганшин Б.Г., Лукманов Р.Р., Дмитриев А.В., Лушнов М.А., Халиуллин Д.Т. Методические указания для выполнения контрольной и самостоятельных работ по дисциплине «Электротехника и электроника». / Казань: Изд-во Казанск. ГАУ, 2015. – 18 с.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Электротехника и электроника технологических машин и комплексов» включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу в течение семестра.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме выполнения заданий на лабораторных занятиях, а также выполнения заданий для текущего контроля знаний по завершении изучения темы.

Внеаудиторная самостоятельная работа включает: подготовку к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля; завершение заданий, ответов на контрольные вопросы; подготовку к аттестации по итогам освоения дисциплины.

Самостоятельная работа выполняется студентами в читальных залах библиотеки, компьютерных классах, а также в домашних условиях.

Все виды самостоятельной работы студентов подкреплены учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим учебники, учебно-методические пособия, конспекты лекций, необходимое программное обеспечение. Студенты имеют контролируемый доступ к ресурсу Интернет.

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

Представлен в приложении в рабочей программе дисциплины «Электротехника и электроника технологических машин и комплексов».

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

Основная учебная литература:

1. 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.
2. 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>
3. 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 (модуля)

1. Официальный интернет-портал Министерства сельского хозяйства РФ Минсельхоз России) <https://www.mcx.gov.ru/>
2. Официальный интернет-портал Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан <https://agro.tatarstan.ru/>
3. Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>
4. Электронно-библиотечная система «Znaniy.com» <https://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, практические 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, практическим 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, практического задания. Лабораторное, практическое 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, практическим 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, практическим 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, практическим 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, практического 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. Низамутдинов Р.Г., Лукманов Р.Р., Ситдинов Ф.Ф., Лушнов М.А. Методические указания по дисциплине электротехника, часть 1 - электрические цепи и измерения / Казань: Изд-во Казанск. ГАУ, 2009. – 32 с.
2. Зиганшин Б.Г., Лукманов Р.Р., Лушнов М.А., Гаязиев И.Н., Кашапов И.И. Практикум для выполнения практических работ по дисциплине «Теоретические основы электротехники» студентами очной и заочной формы обучения / Казань: Изд-во Казанск. ГАУ, 2012. – 42 с.
3. Зиганшин Б.Г., Лукманов Р.Р., Дмитриев А.В., Лушнов М.А., Халиуллин Д.Т. Методические указания для выполнения контрольной и самостоятельных работ по дисциплине «Электротехника и электроника». / Казань: Изд-во Казанск. ГАУ, 2015. – 18 с.
4. Зиганшин Б.Г., Лукманов Р.Р., Дмитриев А.В., Лушнов М.А., Халиуллин Д.Т. Методические указания по дисциплине «Электротехника и электроника». Ч.1 / Казань: Изд-во Казанск. ГАУ, 2015. – 36 с.
5. Зиганшин Б.Г., Лукманов Р.Р., Дмитриев А.В., Халиуллин Д.Т., Нафиков И.Р. Методические указания по дисциплине «Электротехника и электроника». Ч.2 / Казань: Изд-во Казанск. ГАУ, 2016. – 36 с.
6. Зиганшин Б.Г., Лукманов Р.Р., Лушнов М.А., Нафиков И.Р., Халиуллин Д.Т., Дмитриев А.В. Практикум для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Электротехника и электроника» / 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 (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 Enterprise Microsoft Office Standard 2016 Kaspersky Endpoint Security
Самостоятельная работа	Мультимедийные технологии	нет	«Антиплагиат. ВУЗ». ЗАО «Анти-Плагиат». LMS Moodle (модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения)

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

Лекционные занятия	Учебная аудитория № 506 для проведения занятий лекционного типа. Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, видеопроектор, экран, ноутбук, набор учебно-наглядных пособий.
Лабораторные 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 4AM10062Y3; 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, набор учебно-наглядных пособий.