



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
и качеству образования
21.05.2020



Рабочая программа дисциплины

ЭЛЕКТРОПРИВОД И ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

Направление подготовки
35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) подготовки
«Электрооборудование и электротехнологии»

Уровень
бакалавриата

Форма обучения
очная, заочная

Год поступления обучающихся: 2020

Казань - 2020

Составитель: Нафиков Инсаф Рафитович, 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 бакалавриата по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, по дисциплине «Электропривод и электрооборудование», обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения:

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 инфор-мационных технологий		
ОПК-1.4	Пользуется специальными программами и базами данных при разработке и расчете энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства	Знать: специальные программы и базы данных, применяемые при разработке и расчете электропривода и электрооборудования
		Уметь: пользоваться специальными программами и базами данных, при разработке и расчете электропривода и электрооборудования
		Владеть: навыками разработки и расчета электропривода и электрооборудования с использованием специальных программ и базы данных
ОПК-5. Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности;		
ОПК-5.1	Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства	Знать: методы проведения экспериментальных исследований по электроприводу и электрооборудованию в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства
		Уметь: проводить экспериментальные исследования по электроприводу и электрооборудованию под руководством специалиста более высокой квалификации в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства
		Владеть: навыками проведения экспериментальных исследований по электроприводу и электрооборудованию в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства
ОПК-5.2	Использует классические и современные методы исследования в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства	Знать: классические и современные методы исследования электропривода и электрооборудования в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства
		Уметь: применять классические и современные методы исследования электропривода и электрооборудования в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства
		Владеть: навыками исследования электропривода и электрооборудования с использованием классических и современных методов в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части блока Б1. Изучается в 8 семестре, на 4 курсе при очной форме обучения, на 5 курсе при заочной форме обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: математика, физика, электротехника и электроника.

Дисциплина является основополагающей, при изучении следующей дисциплины: электрооборудование тракторов и автомобилей.

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 4 зачетные единицы, 144 часов.

Таблица 3.1 - Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий

Вид учебных занятий	очное обучение	заочное обучение
	8 семестр	10 семестр
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час)	71	25
в том числе:		
лекции, час	14	8
лабораторные занятия, час	56	16
Экзамен, час	1	1
Самостоятельная работа обучающихся (всего, час)	55	110
в том числе:		
-подготовка к лабораторным занятиям, час	27	48
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	28	54
- подготовка к экзамену, час	18	8
контрольная работа, час	-	9
Общая трудоемкость	144	144
зач. ед.	4	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)

№ темы	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, в часах							
		очное				заочное			
		лек	лаб. раб	всего ауд. часов	самост. работа	лек	лаб. раб	всего ауд. часов	самост. работа

1	Основные понятия электропривода	2	8	10	10	2	2	4	22
2	Электрические машины	4	14	18	12	2	4	6	22
3	Управление электроприводом	4	12	16	12	2	4	6	22
4	Устройства для освещения и облучения	2	12	14	11		4	4	22
5	Аппараты управления и защиты электропривода	2	10	12	10	2	2	4	22
Итого		14	56	70	55	8	16	24	110

Таблица 4.2.- Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак.час	
		очное	заочное
1	Раздел 1. Основные понятия электропривода		
Лекционный курс			
1.1	Электробезопасность	2	2
1.2	Электропривод применяемый в сельском хозяйстве		
Лабораторные работы			
1.3	Исследование механической характеристики вентилятора	8	2
2	Раздел 2. Электрические машины		
Лекционный курс			
2.1	Асинхронный двигатель	2	2
2.2	Синхронный двигатель	2	
2.3	Двигатель постоянного тока		
Лабораторные работы			
2.4	Исследование механической характеристики асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором	8	2
2.5	Исследование машины постоянного тока	6	2
3	Раздел 3. Управление электроприводом		
Лекционный курс			
3.1	Повышение коэффициента мощности	2	1
3.2	Электронагрев и режимы работы электродвигателя		
3.3	Регулирование оборотов и виды торможения электродвигателя	2	
Лабораторные работы			
3.4	Управление работой асинхронных двигателей. Осуществление блокировок	6	2

3.5	Определение мощности электродвигателя по нагрузочным диаграммам	6	2
4	Раздел 4. Устройства для освещения и облучения		
Лекционный курс			
4.1	Лампы накаливания	2	1
4.2	Лампы низкого давления		
4.3	Лампы высокого давления		
4.4	Светодиоды		
4.5	Устройства для облучения		
Лабораторные работы			
4.5	Изучение работы лампы накаливания	4	2
4.6	Изучение работы люминесцентных ламп.	4	
4.7	Ртутно-кварцевые лампы ПРК.	4	2
5	Раздел 5. Аппараты управления и защиты электропривода		
Лекционный курс			
5.1	Рубильники и автоматические выключатели	2	2
5.2	Кабели и провода		
5.3	Автоматизированный электропривод		
Лабораторные работы			
5.3	Изучение электрических аппаратов применяемых для управления электроустановками	4	2
5.4	Подготовка, пуск и реверсирование асинхронных электродвигателей.	6	

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

1. Лушнов М.А., Маркин О.Ю., Лукманов Р.Р. Методические указания для выполнения контрольных и самостоятельных работ по дисциплине «Электропривод и электротехнологии». / Казань: Изд-во Казанск. ГАУ, 2014. – 45 с.
2. Зиганшин Б.Г., Дмитриев А.В., Лукманов Р.Р., Халиуллин Д.Т., Нафиков И.Р. Методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Электропривод и электрооборудование». Ч.1. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2016. – 32 с.
3. Зиганшин Б.Г., Дмитриев А.В., Лукманов Р.Р., Халиуллин Д.Т., Нафиков И.Р. Методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Электропривод и электрооборудование». Ч.2. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2016. – 32 с.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Электропривод и электрооборудование» 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)

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлен в приложении в рабочей программе дисциплины «Электропривод и электрооборудование»

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

Основная учебная литература:

1. Никитенко, Г.В. Электропривод производственных механизмов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.В. Никитенко; Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь: АГРУС, 2012. – 240 с. - ISBN 978-5-9596-0778-4. URL: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=515166>
2. Кузнецов, А. Ю. Электропривод и электрооборудование. Ч.1. Регулирование асинхронного электропривода в сельском хозяйстве : учебное пособие / А. Ю. Кузнецов, П. В. Зонов; Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т. - Новосибирск : Изд-во НГАУ, 2012. - 100 с. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/515987>
3. Автоматизированный электропривод в современных технологиях/Симаков Г.М. - Новосиб.: НГТУ, 2014. - 103 с.: ISBN 978-5-7782-2400-1 URL: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=546373>
4. Теория электропривода: Учебник/Г.Б.Онищенко - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 294 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-009674-2, URL: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=452841>
5. Электропривод и электрооборудование : учебное пособие / составитель А. А. Леонов. — Кемерово : Кузбасская ГСХА, 2016. — 209 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/92608>
6. Электропривод : учебное пособие / составители Н. П. Кондратьева [и др.]. — Ижевск : Ижевская ГСХА, 2017. — 37 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133929>

Дополнительная учебная литература:

1. Иванов, Г.Я. Электропривод и электрооборудование [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.Я. Иванов, А.Ю. Кузнецов, В.В. Дмитриев; Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т. – Новосибирск, 2011. – 56 с.
2. 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.
3. Кузнецов А. Ю. Электропривод и электрооборудование [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / А. Ю. Кузнецов, П. В. Зонов; Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т. – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2012. – 85 с.
4. Электропривод переменного тока: Учебное пособие / Чернышев А.Ю., Деметьев Ю.Н., Чернышев И.А., - 2-е изд. - Томск:Изд-во Томского политех. университета, 2015. - 210 с.
5. Иванов, Г.Я. Электропривод и электрооборудование [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.Я. Иванов, А.Ю. Кузнецов, В.В. Дмитриев; Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т. – Новосибирск, 2011. – 56 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. Электронная библиотечная система «Znaniy.Com» Издательство «ИНФРА-М».
5. Электронная библиотечная система «e.lanbook.com».

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

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 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 приступить к выполнению лабораторного задания. Лабораторное задание рекомендуется выполнять письменно.

Методические рекомендации студентам к самостоятельной работе.

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.

Перечень методических указаний по дисциплине:

1. Лушнов М.А., Маркин О.Ю., Лукманов Р.Р. Методические указания для выполнения контрольных и самостоятельных работ по дисциплине «Электропривод и электротехнологии». / Казань: Изд-во Казанск. ГАУ, 2014. – 45 с.
2. Зиганшин Б.Г., Дмитриев А.В., Лукманов Р.Р., Халиуллин Д.Т., Нафиков И.Р. Методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Электропривод и электрооборудование». Ч.1. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2016. – 32 с.
3. Зиганшин Б.Г., Дмитриев А.В., Лукманов Р.Р., Халиуллин Д.Т., Нафиков И.Р. Методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Электропривод и электрооборудование». Ч.2. - Казань: Изд-во Казанского 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	нет	1. Операционная система Microsoft Windows 7 Enterprise для
Лабораторная работа			

Самостоятельная работа	технологией проблемного изложения		образовательных. 2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office Standart 2016. 3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса. 4. LMS Moodle (модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения). 5. «Антиплагиат. ВУЗ». ЗАО «Анти-Плагиат». 6. Автоматизированная система контроля и обучения теоретическим знаниям «Аист».
------------------------	-----------------------------------	--	---

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.
Лабораторная работа	Специализированная лаборатория № 508 электротехники, светотехники и электропривода. Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, набор учебно-наглядных пособий, автотрансформатор лабораторный ЛАТР; частотный преобразователь MFC710 400В; 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. Специализированная лаборатория № 509 автоматики и электроники. 1) Лабораторный стенд «Электротехника и основы электроники» НТЦ-01.01. Стулья, парты, доска аудиторная, набор учебно-наглядных пособий.
Самостоятельная работа	Учебная аудитория № 502 помещение для самостоятельной работы. Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, видеопроектор, экран, ноутбук, набор учебно-наглядных пособий. 1. Операционная система Microsoft Windows 7 Enterprise для образовательных организаций. 2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office Standart 2016.

	3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса 4. Программное обеспечение: КОМПАС-3DV14 – система трёхмерного моделирования, универсальная система автоматизированного 2D-проектирования КОМПАС-График, модуль проектирования спецификаций, текстовый редактор. 5. «Антиплагиат. ВУЗ». ЗАО «Анти-Плагиат». 6. Информационно-правовое обеспечение «Гарант-аэро» - сетевая версия. 7. LMS Moodle - модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения (Software free General Public License (GPL)). Учебная аудитория № 518 помещение для самостоятельной работы. Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, видеопроектор, экран, ноутбук, набор учебно-наглядных пособий. 1. Операционная система Microsoft Windows 7 Enterprise для образовательных организаций. 2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office Standart 2016. 3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса 4. Программное обеспечение: КОМПАС-3DV14 – система трёхмерного моделирования, универсальная система автоматизированного 2D-проектирования КОМПАС-График, модуль проектирования спецификаций, текстовый редактор. 5. «Антиплагиат. ВУЗ». ЗАО «Анти-Плагиат». 6. Информационно-правовое обеспечение «Гарант-аэро» - сетевая версия. 7. LMS Moodle - модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения (Software free General Public License (GPL)).
--	---