



**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
Источники питания электроприборов**

Направление подготовки
35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) подготовки
Электрооборудование и электротехнологии

Форма обучения
очная, заочная

Казань – 2023 г.

Составитель:

ДОЦЕНТ, К.Т.Н

Должность, ученая степень, ученое звание


Подпись

Нафиков Инсаф Рафитович

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

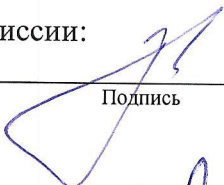
Ф.И.О.

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

Председатель методической комиссии:

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) «Электрооборудование и электротехнологии», обучающийся по дисциплине «Источники питания электроприборов» должен овладеть следующими результатами:

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-4. Способен выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве		
ПК-4.1	Анализировать информацию для решения задач в области электрификации, автоматизации сельскохозяйственного производства и выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования.	Знать: характеристики источников питания электроприборов для решения задач в области электрификации, автоматизации сельскохозяйственного производства
		Уметь: анализировать информацию об источниках питания электроприборов для решения задач в области электрификации, автоматизации сельскохозяйственного производства
		Владеть: навыками анализа информации источников питания электроприборов для решения задач в области электрификации, автоматизации сельскохозяйственного производства

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока 1 «Дисциплины». Изучается в 5 семестре, на 3 курсе при очной форме обучения, на 4 курсе при заочной форме обучения.

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

Дисциплина является основополагающей, при изучении следующей дисциплины: «Электротехника и электроника», «Электрогидросистемы сельскохозяйственных машин», «Автоматика», «Светотехника и электротехнологии», «Монтаж электрооборудования и средств автоматизации», «Электрические машины».

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 зачетные единицы (з.е.), 108 часов.

Таблица 3.1 - Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий

Вид учебных занятий	Очная форма	Заочная форма
	Семестр 3	Курс 4. Сессия 2.
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час)	51	11
в том числе:		
- лекции, час	16	4
в том числе в виде практической подготовки, час	0	0
- лабораторные занятия, час	34	6
в том числе в виде практической подготовки, час	6	2
- зачет, час	1	1
Самостоятельная работа обучающихся (всего, час)	57	97
в том числе:		
-подготовка к лабораторным занятиям, час	40	56
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	14	35
- выполнение контрольных работ, час	0	1
- подготовка к зачету, час	3	5
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)

№ 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	ИП с гальванической развязкой. Линейный источник питания	4	1	2	1	4	2	10	20
2	Импульсный источник питания	4	1	20	1	24	4	20	30
3	ИП на основе высокочастотного импульсного преобразователя	4	1	12	2	19	3	20	30
4	Схемы ИП и управление современными энергосберегающими лампами дневного света	4	1	0	2	4	2	7	17
	Итого	16	4	34	6	51	11	57	97

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

№ тем ы	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак.час			
		очная		заочная	
		всего	в том числе в виде практическо й подготовки	всего	в том числе в виде практическо й подготовки
1	Раздел 1. Источники питания (ИП) с гальванической развязкой от сети. Линейный источник питания				
Лекции					
1.1	Введение. Биполярные, униполярные (МОП, МДП) и полевые транзисторы. Диоды, стабилитроны, тиристоры, симисторы, фототиристоры (оптроны). Компараторы. Трансформаторы, дроссели, катушки индуктивности, генераторы, фильтры.	2	0	1	0
1.2	Источники питания (ИП) с гальванической развязкой от сети на оптронах. Микромощный стабилизатор с малым потреблением. ИС с разделительными конденсаторами. Используемые методы и физические явления для генерации стабильного напряжения в линейных ИП, КПД линейных ИП.	1	0	0	0
1.3	Простейшие (параметрические) линейные стабилизаторы. Примеры параметрических стабилизаторов. Формулы для расчета параметрических стабилизаторов. Достоинства и недостатки ИП. Стабилизатор с током нагрузки до 5А.	1	0	0	0
Лабораторные работы					
1.2	Инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории; Изучение и ознакомление с аппаратурой, используемой в экспериментах; Подготовка и проведение измерений с помощью приборов лаборатории; Порядок работы с установками и приборами.	1	0	1	0
1.3	Определение коэффициента трансформации однофазного трансформатора; Определение тока холостого хода однофазного трансформатора;	1	0	0	0
2	Раздел 2. Импульсные источники питания				
Лекции					
2.1	Методы и физические явления, используемые для генерации стабильного напряжения в импульсных ИП. Типовые структурные схемы импульсных ИП.	2	0	1	0
2.2	КПД импульсных ИП. Простерший импульсный стабилизатор на несложной элементной базе. Схема устройства бесперебойного питания на основе импульсного стабилизатора с многофункциональной системой защиты. Достоинства и недостатки импульсных ИП.	2	0	-	0
Лабораторные работы					

2.3	Изучение структурных и принципиальных схем импульсных источников питания;	4	1	1	1
2.4	Изучение структурной и принципиальной схемы устройства бесперебойного питания на основе импульсного стабилизатора.	4	1	0	1
2.5	Определение внешней характеристики однофазного трансформатора; Определение напряжения короткого замыкания однофазного трансформатора	4	1	0	0
2.6	Исследование ИП с различной схемой развязки от сети 220 В. Расчет емкости разделительного конденсатора; Исследование однополупериодного однофазного выпрямителя;	4	1	0	0
2.7	Исследование двухполупериодного однофазного выпрямителя; Исследование параметрических стабилизаторов. Расчет гасящего резистора и коэффициента стабилизации.	4	1	0	0
3	Раздел 3. ИП на основе высокочастотного импульсного преобразователя				
Лекции					
3.1	Используемые методы и физические явления для реализации ИП с ВЧ импульсным преобразователем. КПД ИП со схемой ВЧ импульсного преобразователя.	2	0	1	0
3.2	Структурная схема типового высокочастотного преобразователя с питанием от промышленной сети. Не сложный ИП 35В на основе импульсного преобразования с несложной элементной базой. Достоинства и недостатки ИП со схемой ВЧ импульсного преобразования	2	0	0	0
Лабораторные работы					
3.3	Изучение структурной схемы типового ВЧ импульсного преобразователя с питанием от промышленной сети;	2	0	1	0
3.4	Изучение структурной схемы и принципиальной схемы ИП 35 В, построенной на основе импульсного ВЧ преобразования.	4	1	1	0
3.5	Исследование эффективности, надежности и КПД традиционного и электронного ИП и управление газоразрядными лампами;	2	0	1	0
3.6	Изучение структурной и принципиальной схемы управления для ламп дневного света мощностью 26, 40 Вт.	2	0	1	0
3.7	Исследование эффективности, надежности и КПД традиционного и электронного ИП и управление газоразрядными лампами;	2	0	0	0
4	Раздел 4. Схемы ИП и управление современными энергосберегающими лампами дневного света				
Лекции					
4.1	Современные газоразрядные приборы. Магнитный и электромагнитный балласт. Схемы управления для ламп дневного света мощностью 40 Вт.	2	0	1	0
4.2	Сверхминиатюрная схема управления для ламп	2	0	0	0

	дневного света мощностью до 26 Вт. Бестрансформаторный преобразователь для малогабаритных устройств систем охраны и сигнализации. Мощный преобразователь для питания бытовых электроприборов.				
--	---	--	--	--	--

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

1. Иванов, Б.Л. Технологические измерения и приборы. Часть 2: практикум для выполнения лабораторных и самостоятельных работ. / Б.Л.Иванов, Д.Т.Халиуллин, И.И.Кашапов, Р.К.Хусаинов // – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2018 г. 32 с.
2. Лушнов, М.А., Методические указания для выполнения контрольных и самостоятельных работ по дисциплине «Электропривод и электротехнологии». / М.А.Лушнов, О.Ю.Маркин, Р.Р. Лукманов // - Казань: Изд-во Казанск. ГАУ, 2014. – 45 с.

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Представлен в приложении в рабочей программе дисциплины «Источники питания электроприборов»

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

Основная учебная литература:

1. Маскатов Е.А. Источники питания 2012 г. (ЭБС «Лань», раздел «Инженерная наука», издательство Корона – Век)
2. Быков, С. В. Источники питания : учебное пособие / С. В. Быков, М. М. Бабичев, А. А. Аравенков. — Новосибирск: НГТУ, 2019. — 94 с. — ISBN 978-5-7782-4083-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152184>
3. Бородин И. Ф. Источники энергии и энергосбережение в сельском хозяйстве/ Бородин И. Ф., Загинайлова В. А.. - М.: Издательство "КолосС", 2010 г.
4. Бирюков, В. В. Источники вторичного питания в электротехнических комплексах : учебник / В. В. Бирюков. — Новосибирск : НГТУ, 2021. — 267 с. — ISBN 978-5-7782-4593-8. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/306098>

Дополнительная учебная литература:

1. Быков, С. В. Источники питания : учебное пособие / С. В. Быков, М. М. Бабичев, А. А. Аравенков. — Новосибирск : НГТУ, 2019. — 94 с. — ISBN 978-5-7782-4083-4. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152184>
2. Воронин, А. И. Трансформаторы и дроссели источников питания электронных устройств : учебное пособие / А. И. Воронин, Г. А. Шадрин. — Москва : ТУСУР, 2009. — 145 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/10935>
3. Овчинников, В. В. Источники питания для сварки / В. В. Овчинников. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 244 с. — ISBN 978-5-9729-0446-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/148393>
4. Кашкаров, А. П. Оригинальные конструкции источников питания / А. П. Кашкаров, А. С. Колдунов. — Москва : ДМК Пресс, 2010. — 160 с. — ISBN 978-5-94074-634-8. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/902>

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

1. Электронная библиотечная система «Лань». <https://e.lanbook.com/>
2. Цифровой образовательный ресурс IPR SMART. <https://www.iprbookshop.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. Федеральный институт промышленной собственности - <http://www1.fips.ru/>
6. Федеральная служба по интеллектуальной собственности (Роспатент) - <http://www.rupto.ru/>
7. Образовательная платформа для университетов и колледжей <https://urait.ru>

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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

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.

При подготовке к 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 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 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. Лушнов, М.А. Методические указания для выполнения контрольных и самостоятельных работ по дисциплине «Электропривод и электротехнологии». / М.А.Лушнов, О.Ю.Маркин, Р.Р. Лукманов // - Казань: Изд-во Казанск. ГАУ, 2014. – 45 с.
2. Иванов, Б.Л. Технологические измерения и приборы. Часть 2: практикум для выполнения лабораторных и самостоятельных работ. / Б.Л.Иванов, Д.Т.Халиуллин, И.И.Кашапов, Р.К.Хусаинов // – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2018 г. 32 с.
3. Лушнов, М.А., Методические указания для выполнения контрольных и самостоятельных работ по дисциплине «Электропривод и электротехнологии». / М.А.Лушнов, О.Ю.Маркин, Р.Р. Лукманов // - Казань: Изд-во Казанск. ГАУ, 2014. – 45 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
Лекции	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	нет	1. Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2016; 2. Операционные системы Microsoft Windows 7 Enterprise, Microsoft Windows 10 Enterprise для образовательных организаций; 3. Система обнаружения текстовых заимствований Антиплагиат ВУЗ; 4. Антивирус Касперского —

			антивирусное программное обеспечение; 5. LMS Moodle - модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения (Software free General Public License (GPL)).
--	--	--	---

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

Лекции	Учебная аудитория № 506 для проведения занятий лекционного типа. 1. Ноутбук ASUS K50C; 2. Мультимедиа проектор EPSON – 1 шт.; 3. Экран DA-LITE -1 шт.; 4. Доска; 5. Стол и стул для преподавателя; 6. Столы и стулья для студентов, подвижная кафедра. 7. Электронные образовательные ресурсы;
Лабораторные занятия	Учебная аудитория № 508 для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультации, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатории технических измерений 1. Автотрансформатор лабораторный ЛАТР 2. Электроизмерительные приборы (амперметры, вольтметры, ваттметры). 3. Мультиметр 4. Осциллограф. 5. Генератор синхронный 6. Выпрямители 7. Трансформатор 8. Реостаты 9. Манометр цифровой 10. Магнитные пускатели 11. Электронные образовательные ресурсы; 12. Ноутбук ASUS K50C; 13. Мультимедиа проектор EPSON – 1 шт.; 14. Экран DA-LITE -1 шт.; 15. Доска; 16. Стол и стул для преподавателя; 17. Столы и стулья для студентов, подвижная кафедра. Плакаты и справочники
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы, компьютерные классы 518, 502 (компьютеры – 20 шт, локальная сеть, доступ в интернет и ЭИОС) и читальный зал библиотеки оснащенные компьютерами Электронные образовательные ресурсы;