



**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

«19» мая 2022 г.



Рабочая программа дисциплины

Основы электроники

Направление подготовки

35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) подготовки

Электрооборудование и электротехнологии

Форма обучения

очная

Казань – 2022

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 «25» апреля 2022 года (протокол № 11)

Заведующий кафедрой:

к.т.н., доцент
Должность, ученая степень, ученое звание

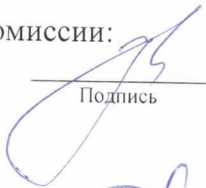

Подпись

Халиуллин Дамир Тагирович
Ф.И.О.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии института механизации и технического сервиса «28» апреля 2022 года (протокол № 9)

Председатель методической комиссии:

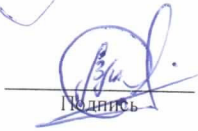
доцент, к.т.н.
Должность, ученая степень, ученое звание


Подпись

Зиннатуллина Алсу Наилевна
Ф.И.О.

Согласовано:

Директор


Подпись

Медведев Владимир Михайлович
Ф.И.О.

Протокол Ученого совета ИМ и ТС № 9 от «11» мая 2022 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 «Основы электроники» 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 электронных приборов для решения задач в области электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства
		Уметь: анализировать информацию об электронных приборах для решения задач в области электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства
		Владеть: навыками анализа информации электронных приборов для решения задач в области электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам блока Б1.ДВ. дисциплин по выбору. Изучается в 3 семестре, на 2 курсе при очной 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 зачетные единицы (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	
	3 семестр	семестр	семестр	курс, сессия	курс, сессия
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час) в том числе:	51	-	-	-	-
- лекции, час	16	-	-	-	-
в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час	-	-	-	-	-
- лабораторные (практические) занятия, час	34	-	-	-	-
в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час	6	-	-	-	-
- зачет, час	1	-	-	-	-
- экзамен, час	-	-	-	-	-
Самостоятельная работа обучающихся (всего, час)	57	-	-	-	-
в том числе:					
-подготовка к лабораторным (практическим) занятиям, час	40	-	-	-	-
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	14	-	-	-	-
- выполнение курсового проекта (работы), час		-	-	-	-
- подготовка к зачету, час	3	-	-	-	-
- подготовка к экзамену, час	-	-	-	-	-
Общая трудоемкость час	108	-	-	-	-
з.е.	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		лаб. работы		всего ауд. часов		самост. работа	
		очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно
1	Материалы электронной техники и их электрофизические свойства.	2	-	2	-	4	-	10	-
2	Полупроводниковые приборы: физические основы работы, характеристики, параметры, модели	4	-	20	-	24	-	20	-

	и их применение								
3	Основы технологии производства микроэлектронных изделий и элементы интегральных схем	4	-	12	-	16	-	20	-
4	Перспективы развития электроники	4	-	-	-	4	-	7	-
	Итого	14	-	34	-	48	-	57	-

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. Материалы электронной техники и их электрофизические свойства				
<i>Лекции</i>					
1.1	Предмет электроники. Материалы электронной техники и их электрофизические свойства	2	-	-	-
<i>Лабораторные (практические) работы</i>					
1.2	Измерение и исследование вольт-амперных характеристик и параметров выпрямительных диодов	2	-	-	-
2	Раздел 2. Полупроводниковые приборы: физические основы работы, характеристики, параметры, модели, применение.				
<i>Лекции</i>					
2.1	Электронно-дырочный переход. Полупроводниковые диоды. Биполярные транзисторы. Тиристоры и симисторы.	2	-	-	-
2.2	Полевые транзисторы. Фотоэлектрические и излучательные приборы	2	-	-	-
<i>Лабораторные (практические) работы</i>					
2.3	Исследование работы выпрямительных диодов на переменном токе	4	1	-	-
2.4	Измерение и исследование вольтамперных характеристик и параметров стабилитронов	4	1	-	-
2.5	Исследование технологического разброса вольт-амперных характеристик и параметров стабилитронов	4	-	-	-
2.6	Исследование работы стабилитрона на переменном токе	4	4	-	-
2.7	Измерение и исследование вольт-	4	-	-	-

	амперных характеристик и параметров полевых транзисторов				
3	Раздел 3. Основы технологии производства микроэлектронных изделий и элементы интегральных схем				
<i>Лекции</i>					
3.1	Основы технологии производства микроэлектронных изделий.	2	-	-	-
3.2	Базовые ячейки аналоговых и цифровых интегральных схем	2	-	-	-
<i>Лабораторные (практические) работы</i>					
3.3	Измерение и исследование вольт-амперных характеристик и параметров биполярных транзисторов	2	1	-	-
3.4	Исследование технологического разброса вольт-амперных характеристик и параметров биполярных транзисторов	4	1	-	-
3.5	Исследование работы биполярного транзистора на переменном токе	2	1	-	-
3.6	Исследование технологического разброса вольт-амперных характеристик и параметров полевых транзисторов	2	-	-	-
3.7	Исследование работы полевого транзистора на переменном токе	2	-	-	-
4	Раздел 4. Перспективы развития электроники				
<i>Лекции</i>					
4.1	Основные типы электровакуумных приборов, их принципы работы и применение	2	-	-	-
4.2	Перспективы развития электроники. Нанoeлектроника – исторический этап развития электроники	2	-	-	-
<i>Лабораторные (практические) работы</i>					
	Не предусмотрены	-	-	-	-

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

1. 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.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Основы электроники» 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

Представлен в приложении в рабочей программе дисциплины «Основы электроники».

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

Основная учебная литература:

1. Бородин И.Ф., Шогенов А.Х., Судник Ю.А., Богольенский В.М. Основы электроники - М.: КолосС, 2009. – 207 с.

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.

Дополнительная учебная литература:

1. Гуков П.О. Лабораторный практикум по электротехнике и электронике: учебное пособие / П.О.Гуков, М.Ю.Еремин, В.И. Калашник. - 2-е изд. - Воронеж: ФГОУ ВПО ВГАУ, 2011. – 137 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. Волков В.С. Электроника и электрооборудование транспортных и транспортно-технологических комплексов: учебник / В.С.Волков. – М.: Изд-кий центр Академия, 2011. – 368 с.

4. Володин В.Я. LTspice. Компьютерное моделирование электронных схем. - Издательство: БХВ-Петербург, 2010. - 392.

5. Аверченков О. В. Схемотехника. Аппаратура и программы. Издательство: ДМК Пресс, 2012. - 588 с.

6. Москатов Е.А. Силовая электроника. Теория и конструирование. Издательство: КОРОНА-БЕК , 2013. - 256.

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 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 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. 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.
2. 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.
3. 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.
4. 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 работы	Используемые информационные технологии	Перечень информационных справочных систем (при необходимости)	Перечень программного обеспечения
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.
Лабораторная работа			
Самостоятельная работа			

			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)).
--	--	--	--

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

Лекции	Лекционная аудитория с мультимедийным оборудованием №506 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	Специализированная лаборатория № 508 электротехники, светотехники и электропривода. Автотрансформатор лабораторный ЛАТР; частотный преобразователь MFC710 400В; электродвигатель асинхронный 4AM10062У3; 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. 2. Стулья, парты, доска аудиторная, набор учебно-наглядных пособий
	Специализированная лаборатория № 509 автоматики и электроники. 1. Лабораторный стенд «Электротехника и основы электроники» НТЦ-01.01. 2. Стулья, парты, доска аудиторная, набор учебно-наглядных пособий.

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, проектор мультимедийный, экран, доска аудиторная, стол и стул для преподавателя, столы и стулья для студентов, трибуна.
-------------------------------	--