



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)

1.

Институт механизации и технического сервиса
Кафедра машин и оборудования в агробизнесе

УТВЕРЖДАЮ
Проректор – по учебно-
воспитательной работе, доцент
_____ А.В. Дмитриев
«20» мая 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОНИКИ

Направление подготовки
35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) подготовки
Электрооборудование и электротехнологии

Форма обучения
очная

Казань – 2021

Составитель: доцент каф. МОА, к.т.н. _____
Должность, ученая степень, ученое звание Подпись

Лушнов М.А.
Ф.И.О.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры машин и оборудования в агробизнесе «11» мая 2021 года (протокол № 10)

Заведующий кафедрой:

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

Подпись

Халиуллин Д.Т.
Ф.И.О.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Института механизации и технического сервиса «14» мая 2021 года (протокол № 9)

Председатель методической комиссии:

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

Подпись

Шайхутдинов Р.Р.
Ф.И.О.

Согласовано:

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

Подпись

Яхин С.М.
Ф.И.О.

Протокол ученого совета Института механизации и технического сервиса
№ 10 от «17» мая 2021 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 (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
		Уметь: анализировать информацию об электронных приборах для решения задач в области
		Владеть: навыками анализа информации электронных приборов для решения задач в области

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части 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, 108 часов.

Таблица 3.1 - Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий

Вид учебных занятий	Очное обучение			Заочное (очно-заочная) обучение	
	3 семестр	семестр	семестр	курс, сессия	курс, сессия
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час)	51	-	-	-	-
в том числе:					

- лекции, час в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час	16	-	-	-	-
- лабораторные (практические) занятия, час в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час	34	-	-	-	-
- зачет, час	6	-	-	-	-
- 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	-	-	-	-	-
- подготовка к экзамену, час	3	-	-	-	-
Общая трудоемкость час	108	-	-	-	-
з.е.	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		лабораторные (практические) работы		всего аудиторных часов		самостоятельная работа	
		очно	заочно (очно-заочно)	очно	заочно (очно-заочно)	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, применение	4	-	20	-	24	-	20	-

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 вольт-амперных характеристик и параметров стабилитронов	4	1	-	-
2.5	Исследование технологического	4			

	разброса вольт-амперных характеристик и параметров стабилитронов				
2.6	Исследование работы стабилитрона на переменном токе	4	1		
2.7	Измерение и исследование вольт-амперных характеристик и параметров полевых транзисторов	4			
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 (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 «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 (модулю)

Представлен в приложении к рабочей программе дисциплины «Основы электроники»

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

Основная учебная литература:

1. Бородин И.Ф., Шогинов 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-ВЕК, 2013. - 256.

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 и продовольствия Республики Татарстан. <http://agro.tatarstan.ru/>

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, практического 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, 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 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 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., 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.

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 технологиями проблемного изложения	нет	1. Операционная система Microsoft Windows 7 Enterprise для образовательных. 2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office Standart 2016. 3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (контракт №41 от 5 сентября 2019 г. 4. LMS Moodle (модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения); 5. «Антиплагиат. ВУЗ». ЗАО «Анти-Плагиат»;
Лабораторная работа			
Самостоятельная работа			

			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.
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 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. 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. LMS Moodle - модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения (Software free General Public License (GPL)).