



**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

Электрозащита автоматических линий

Направление подготовки
35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) подготовки
Автоматизация и роботизация технологических процессов

Форма обучения
очная

Казань - 2023

Составитель:

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


Подпись

Иванов Борис Литга
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:

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 института № 9 от «11» мая 2023 года

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, обучающийся должен овладеть следующими результатами по дисциплине «Электрозащита автоматических линий»:

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-3. Способен осуществлять монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве		
ПК-3.2	Осуществляет наладку и эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве.	Знать: способы наладки, эксплуатации и электрозащиты автоматических линий, энергетического оборудования, установок в сельскохозяйственном производстве
		Уметь: осуществлять наладку, эксплуатацию и электрозащиту автоматических линий, энергетического оборудования, установок в сельскохозяйственном производстве
		Владеть: навыками осуществлять наладку, эксплуатацию и электрозащиту автоматических линий, энергетического оборудования, установок в сельскохозяйственном производстве

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока ФТД факультативные дисциплины. Изучается в 8 семестре, на 4 курсе при очной форме обучения и 4 курсе 1 сессия.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: «Математика», «Физика», «Электротехники и электроники», «Автоматика».

Дисциплина является основополагающей, при изучении следующих дисциплин: «Электроснабжение», «Светотехника и электротехнологии».

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 2 зачетных единиц, 72 часов

Таблица 3.1 - Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий, в часах

Вид учебных занятий	Очное обучение	Заочное (очно-заочная) обучение
	8 семестр	-
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час)	29	--

в том числе:		
- лекции, час в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час	14	-
- лабораторные (практические) занятия, час в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час	14	-
	-	
- зачет, час	1	-
- экзамен, час	0	-
Самостоятельная работа обучающихся (всего, час)	43	-
в том числе:	30	-
-подготовка к лабораторным (практическим) занятиям, час		
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	10	-
- выполнение курсового проекта (работы), час	0	-
- подготовка к зачету, час	3	-
- подготовка к экзамену, час	-	-
Общая трудоемкость час	72	-
з.е.	2	-

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

№ тем ы	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, в часах							
		лекции		лабораторны е (практически е) работы		всего аудиторных часов		самостоятельн ая работа	
		очн о	заочно (очно- заочно)	очно	заочно (очно- заочно)	очн о	заочно (очно- заочно)	очно	заочно (очно- заочно)
1	Элементы автоматических систем	4	-	4	-	8	-	10	-
2	Измерительные преобразователи и автоматические устройства	6	-	6	-	12	-	20	-
3	Релейная защита электрооборудования	4	-	4	-	8	-	13	-
	Итого	14	-	14	-	28	-	43	-

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 о	в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	всего о	в том числе в форме практической подготовки (при наличии)
1	Раздел 1. Элементы автоматических систем				
Лекции					
1.1	Основные повреждения и ненормальные режимы	2	-	-	-
1.2	Элементы автоматических систем. Элементы релейной защиты и автоматики	2	-	-	
Лабораторные (практические) работы					
1.3	Исследование электромагнитного реле напряжения МКУ – 48	2	-	-	-
1.4	Измерение сопротивления обмоток трансформатора постоянному току	2	-	-	
2	Раздел 2. Измерительные преобразователи и автоматические устройства				
Лекции					
2.1	Измерительные преобразователи синусоидальных токов и напряжений. Трансформаторы тока	2	-	-	-
2.2	Элементы релейной защиты трансформаторов	2	-	-	
2.3	Устройства АПВ, АВР и АЧР	2	-	-	
Лабораторные (практические) работы					
2.3	Исследование электромагнитного реле тока РТ-40	2	-	-	-
2.4	Исследование электромагнитного реле РТ-81	2	-	-	
2.5	Приемо-сдаточные испытания силового трансформатора	2	-	-	
3	Раздел 3. Релейная защита электрооборудования				
Лекции					
3.1	Релейная защита от КЗ на землю и защита ЭД	2	-	-	-
3.2	Релейная защита КЛ. Защита плавкими предохранителями	2	-		
Лабораторные (практические) работы					

3. 3	Изучение схем и принципов действия защит асинхронных двигателей	2	-	-	-
3. 3	Проверка и подготовка к эксплуатации асинхронного электродвигателя	2	-	-	

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

1. В.А. Андреев Релейная защита и автоматика систем электроснабжения: Учебник для вузов/В.А. Андреев. – 6-е изд., стер. – М.: Высш. шк., 2008. - 639 с.

2. Электроэнергетика. Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю. А. Ершов, О. П. Халезина, А. В. Малеев и др. - Красноярск: Сиб. Федер. ун-т, 2012. - 68 с.

3. Киреева Э.А. Электроснабжение и электрооборудование цехов промышленных предприятий: учебное пособие/ Э.А.Киреева. - М.: КНОРУС, 2011. - 368 с.

4. Сибикин Ю.Д. Безопасность труда при монтаже, обслуживании и ремонте электрооборудования предприятий [Текст] : справочник / Ю.Д.Сибикин. - М : КНОРУС, 2011. - 288 с.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Электрозащита автоматических линий» 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 «Электрозащита автоматических линий»

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

а) основная литература

1. Электроэнергетика. Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю. А. Ершов, О. П. Халезина, А. В. Малеев и др. - Красноярск: Сиб. Федер. ун-т, 2012. - 68 с.

2. Новожилов О.П. Электротехника и электроника: учебник для бакалавров. [электронная копия] / 2-е изд. – М.: Юрайт, 2013.

3. Киреева Э.А. Электроснабжение и электрооборудование цехов промышленных предприятий: учебное пособие/ Э.А.Киреева. - М.: КНОРУС, 2011. - 368 с.

б) дополнительная литература

1. Покотило С.А. Справочник по электротехнике и электронике / Покотило С.А. - Ростов н/Д: Феникс, 2012. - 282 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.
3. Электропривод и электрооборудование. Учебник /А.П. Коломиец, Н.П. Кондратьева, И.Р. Владыкин, - М.: Колос, 2008 – 328 с.
4. В.А. Андреев Релейная защита и автоматика систем электроснабжения: Учебник для вузов/В.А. Андреев. – 6-е изд., стер. – М.: Высш. шк., 2008. - 639 с.

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

1. Официальный интернет портал Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан. <http://agro.tatarstan.ru/>
2. Федеральный институт промышленной собственности - <http://www1.fips.ru/>
3. Федеральная служба по интеллектуальной собственности (Роспатент) - <http://www.rupto.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.

Методические указания к лекционным занятиям. 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 заметок 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 или сети «Интернет». 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.

Методические рекомендации студентам к лабораторным занятиям.

При подготовке к лабораторным занятиям рекомендуется следующий порядок действий:

1. Внимательно проанализировать поставленные вопросы, определить объем изложенного 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 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.

10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

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	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.
Лабораторная работа			
Самостоятельная работа			

			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

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 № 509 автоматики и электроники. 1) Учебный лабораторный стенд «Основы автоматизации» НТЦ-09.11. 2) Учебный лабораторный стенд «Основы автоматики и вычислительной техники» НТЦ-09.12. 3) Лабораторный стенд НТЦ 05.05 «Технологические датчики» 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. «Антиплагиат. ВУЗ». ЗАО «Анти-Плагиат». 5. Информационно-правовое обеспечение «Гарант-аэро» - сетевая версия. 6. 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. «Антиплагиат. ВУЗ». ЗАО «Анти-Плагиат». 5. Информационно-правовое обеспечение «Гарант-аэро» - сетевая версия. 6. LMS Moodle - модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения (Software free General Public License (GPL)).