МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени И.Т. ТРУБИЛИНА»

Факультет энергетики
Электрических машин и электропривода

КубГАУ
Кубанский государственный аграрный университет
Документ подписан простой электронной подписью
СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП
Сертификат: 2a00000aef73d4a5010a7c08a3000200000aef
Владелец: Шевченко Андрей Андреевич
Действителен от 23-05-2021 до 22-05-2026

УТВЕРЖДЕНО
Декан
Шевченко А.А.
21.05.2026

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) «СОВРЕМЕННЫЕ АППАРАТЫ УПРАВЛЕНИЯ И ЗАЩИТЫ»

Уровень высшего образования: магистратура

Направление подготовки: 35.04.06 Агроинженерия

Направленность (профиль)подготовки: Электротехнологии и электрооборудование

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Формы обучения: очная, заочная

Год набора (приема на обучение): 2026

Срок получения образования: Очная форма обучения – 2 года
Заочная форма обучения – 2 года 6 месяца(-ев)

Объем: в зачетных единицах: 2 з.е.
в академических часах: 72 ак.ч.

2026

Разработчики:
Доцент, кафедра электрических машин и электропривода
Харченко Д.П.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, утвержденного приказом Минобрнауки от 26.07.2017 № 709, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист по проектированию систем электроснабжения объектов капитального строительства", утвержден приказом Минтруда России от 30.08.2021 № 590н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Электрических машин и электропривода	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Оськин С.В.	Согласовано	21.05.2026
2		Председатель методической комиссии/совета	Стрижков И.Г.	Согласовано	21.05.2026
3		Руководитель образовательной программы	Харченко С.Н.	Согласовано	21.05.2026

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - формирование у магистров системы знаний о современных электрических аппаратах управления и защиты, применяемых в установках для электрификации технологических процессов в сельском хозяйстве, изучение основ теории, устройства, рабочих свойств электрических аппаратов и области их применения.

Задачи изучения дисциплины:

- Овладение методами по расчету и выбору современных аппаратов управления и защиты, их экспериментальному исследованию и настройке;;
- Усвоение методик измерения и анализа параметров электрических аппаратов, построения их необходимых характеристик;;
- Получение навыков по подключению и испытанию электрических аппаратов;;
- Усвоение информации о конструктивном исполнении, принципе действия, основных типах и модификациях аппаратов управления и защиты, а также эксплуатационных требований к ним..

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ПК-П1 Способен разрабатывать перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации

ПК-П1.1 Проектирует механизированные и автоматизированные технологические процессы в сельском хозяйстве с использованием методов математического моделирования

Знать:

ПК-П1.1/Зн3 Правила работы с общим и специальным программным обеспечением при проектировании процессов в инженерно-технической сфере агропромышленного комплекса

Уметь:

ПК-П1.1/Ум3 Рассчитывать площади производственных участков технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники в соответствии с планируемыми объемами работ

Владеть:

ПК-П1.1/Нв3 Разработка планов модернизации оборудования, технического перевооружения сельскохозяйственной организации, внедрения средств комплексной механизации и автоматизации технологических процессов

ПК-П2 Способен управлять производственной деятельностью в области технического обслуживания, ремонта и эксплуатации сельскохозяйственной техники

ПК-П2.1 Выявляет резервы повышения эффективности использования сельскохозяйственной техники в организации.

Знать:

ПК-П2.1/Зн3 Методика расчета ресурсов, необходимых для достижения плановых показателей в области технического обслуживания, ремонта и эксплуатации сельскохозяйственной техники в организации

Уметь:

ПК-П2.1/Ум3 Организовывать эффективную систему взаимодействия структурных подразделений, принимающих участие в реализации механизированных и автоматизированных процессов, с использованием современных средств коммуникации

Владеть:

ПК-П2.1/Нв3 Материально-техническое и кадровое обеспечение подразделений технического обслуживания, ремонта и эксплуатации сельскохозяйственной техники

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Современные аппараты управления и защиты» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): Очная форма обучения - 2, Заочная форма обучения - 2.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Очная форма обучения

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Зачет (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Второй семестр	72	2	33	1		16	16	39	Зачет
Всего	72	2	33	1		16	16	39	

Заочная форма обучения

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Зачет (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Второй семестр	72	2	13	1	4	2	6	59	Зачет (4)
Всего	72	2	13	1	4	2	6	59	

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

Очная форма обучения

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Современные аппараты управления и защиты в сельском хозяйстве	**36**		**8**	**8**	**20**	ПК-П1.1
Тема 1.1. Значение электрических аппаратов для электрификации и автоматизации сельского хозяйства.	9		2	2	5	
Тема 1.2. Устройство электромагнитных механизмов.	9		2	2	5	
Тема 1.3. Процесс коммутации электрических цепей.	9		2	2	5	
Тема 1.4. Электромеханические реле.	9		2	2	5	
Раздел 2. Внутреннее устройство и особенности эксплуатации современных аппаратов управления и защиты	**36**	**1**	**8**	**8**	**19**	ПК-П2.1
Тема 2.1. Аппараты ручного управления.	9		2	2	5	
Тема 2.2. Аппараты защиты напряжением до 1000 В.	9		2	2	5	
Тема 2.3. Классификация и общая характеристика бесконтактных аппаратов.	9		2	2	5	
Тема 2.4. Аппараты высокого напряжения.	9	1	2	2	4	
Итого	**72**	**1**	**16**	**16**	**39**	

Заочная форма обучения

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с результатами освоения программы

Раздел 1. Современные аппараты управления и защиты в сельском хозяйстве	**40**		**2**	**6**	**32**	ПК-П1.1
Тема 1.1. Значение электрических аппаратов для электрификации и автоматизации сельского хозяйства.	12		2	2	8	
Тема 1.2. Устройство электромагнитных механизмов.	10			2	8	
Тема 1.3. Процесс коммутации электрических цепей.	10			2	8	
Тема 1.4. Электромеханические реле.	8				8	
Раздел 2. Внутреннее устройство и особенности эксплуатации современных аппаратов управления и защиты	**28**	**1**			**27**	ПК-П2.1
Тема 2.1. Аппараты ручного управления.	8				8	
Тема 2.2. Аппараты защиты напряжением до 1000 В.	8				8	
Тема 2.3. Классификация и общая характеристика бесконтактных аппаратов.	8				8	
Тема 2.4. Аппараты высокого напряжения.	4	1			3	
Итого	**68**	**1**	**2**	**6**	**59**	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Современные аппараты управления и защиты в сельском хозяйстве
(Заочная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 32ч.; Очная: Лекционные занятия - 8ч.; Практические занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 20ч.)

Тема 1.1. Значение электрических аппаратов для электрификации и автоматизации сельского хозяйства.
(Заочная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 8ч.; Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 5ч.)

Краткая история развития электрических аппаратов и задачи электроаппаратостроения на современном этапе. Закон электромагнитной силы. Классификация и требования к электрическим аппаратам. Электрические контакты. Физические явления в электрическом контакте. Переходное сопротивление контакта. Конструкция контактов.

Тема 1.2. Устройство электромагнитных механизмов.
(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 5ч.; Заочная: Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

Основные элементы электромагнитов.
Типовые схемы электромагнитов. Обмоткиэлектромагнитов.
Сила тяги электромагнитных механизмов. Способы устранения вибрации якоря.
Замедление и ускорение действия электромагнита.

Тема 1.3. Процесс коммутации электрических цепей.
(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 5ч.; Заочная: Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

Причины возникновения и вольтамперная характеристика дуги.
Условия гашения дуги постоянного тока. Условия гашения дуги переменного тока.
Способы гашения дуги в электрических аппаратах.

Тема 1.4. Электромеханические реле.
(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 5ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 8ч.)

Классификация, устройство и основные характеристики.
Реле тока, напряжения, времени, промежуточные и т.д. Тепловые реле.
Контакторы. Магнитные пускатели.

Раздел 2. Внутреннее устройство и особенности эксплуатации современных аппаратов управления и защиты
(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Самостоятельная работа - 27ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 8ч.; Практические занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 19ч.)

Тема 2.1. Аппараты ручного управления.
(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 5ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 8ч.)

Датчики и комбинированные реле.
Классификация и основные характеристики датчиков.
Резистивные датчики. Индуктивные и емкостные датчики.

Тема 2.2. Аппараты защиты напряжением до 1000 В.
(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 5ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 8ч.)

Плавкие предохранители. Выбор предохранителей.
Автоматические выключатели. Выбор автоматических выключателей.

Тема 2.3. Классификация и общая характеристика бесконтактных аппаратов.
(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 5ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 8ч.)

Полупроводниковые реле. Полупроводниковые силовые выключатели.
Твердотельные реле. Комбинированные электрические аппараты.

Тема 2.4. Аппараты высокого напряжения.
(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Самостоятельная работа - 3ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Разъединители, выключатели нагрузки, высоковольтные выключатели, разрядники, ограничители напряжения.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Современные аппараты управления и защиты в сельском хозяйстве

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Из какого материала изготавливают контакты электромеханических реле?

1) алюминий;
2) бронза;
3) магний;
4) серебро;
5) железо.

2. Из какого материала изготавливают контакты герконовых реле?

1) алюминий;
2) бронза;
3) магний;
4) серебро;
5) ферромагнитный материал пермаллой.

3. Для какой цели в автоматических выключателях используют биметаллические элементы?

1) для защиты электрической цепи от короткого замыкания;
2) для защиты электрической цепи от перегрузки;
3) для защиты электрических цепей от попадания воды;
4) для уменьшения веса автоматического выключателя.

4. Какие аппараты применяют для автоматического управления электродвигателями?

1) рубильники;
2) пакетные выключатели;
3) барабанные переключатели;
4) пакетные переключатели;
5) электромагнитные реле.

5. Какие аппараты применяют для автоматического управления электродвигателями?

1) рубильники;
2) пакетные выключатели;
3) реле времени;
4) пакетные переключатели;
5) барабанные выключатели.

6. Какие аппараты применяют для неавтоматического управления электродвигателями?

1) рубильники;
2) реле времени;
3) магнитные пускатели;
4) электромагнитные реле;
5) контакторы.

7. Какой элемент автоматического выключателя осуществляет защиту от токов короткого замыкания?

1) биметаллическая пластина;
2) силовые контакты;
3) электромагнитный расцепитель;
4) дополнительные контакты.

8. Какие аппараты применяют для защиты электрооборудования?

1) плавкие предохранители;

2) пакетные выключатели;
3) рубильники;
4) пакетные переключатели;
5) барабанные выключатели

9. Какие аппараты применяют для защиты электрооборудования?

1) пакетные выключатели;
2) тепловые реле;
3) рубильники;
4) пакетные переключатели;
5) барабанные выключатели

10. Какой элемент автоматического выключателя осуществляет защиту электрооборудования от токов перегрузки?

1) биметаллическая пластина;
2) силовые контакты;
3) электромагнитный расцепитель;
4) дополнительные контакты

Раздел 2. Внутреннее устройство и особенности эксплуатации современных аппаратов управления и защиты

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Какие аппараты применяют для защиты электрооборудования?

1) рубильники;
2) пакетные выключатели;
3) реле напряжения;
4) пакетные переключатели;
5) барабанные выключатели.

2. В схемах автоматизации башенных водокачек применяется:

1) датчик уровня;
2) датчик движения;
3) датчик света;
4) датчик давления.

3. В схемах автоматизации вентиляционно-отопительных установок применяется:

1) датчик температуры;
2) датчик движения;
3) датчик света;
4) датчик давления.

4. Основной элемент управления автоматизированной насосной станцией с воздушно-водяным котлом:

а) реле давления;
б) реле времени;
в) датчик уровня;
г) датчик нагрева.

5. Что такое «Категория применения контактора АС-1»:

1) для активной или малоиндуктивной нагрузки;
2) пуск электродвигателей с фазным ротором, торможение противовключением;
3) пуск электродвигателей с короткозамкнутым ротором, отключение при номинальной нагрузке;
4) пуск электродвигателей с короткозамкнутым ротором, торможение противовключением;
5) пуск электродвигателей постоянного тока с параллельным возбужнием и их отключение при номинальной частоте вращения.

6. Что такое «Категория применения контактора АС-4»:

1) для активной или малоиндуктивной нагрузки;

2) пуск электродвигателей с фазным ротором, торможение противовключением;
3) пуск электродвигателей с короткозамкнутым ротором, отключение при номинальной нагрузке;
4) пуск электродвигателей с короткозамкнутым ротором, торможение противовключением;
5) пуск электродвигателей постоянного тока с параллельным возбужнием и их отключение при номинальной частоте вращения.

7. Что такое «Категория применения контактора АС-3»:

1) для активной или малоиндуктивной нагрузки;
2) пуск электродвигателей с фазным ротором, торможение противовключением;
3) пуск электродвигателей с короткозамкнутым ротором, отключение при номинальной нагрузке;
4) пуск электродвигателей с короткозамкнутым ротором, торможение противовключением;
5) пуск электродвигателей постоянного тока с параллельным возбужнием и их отключение при номинальной частоте вращения.

8. Что такое «Категория применения контактора ДС-2»:

1) для активной или малоиндуктивной нагрузки;
2) пуск электродвигателей с фазным ротором, торможение противовключением;
3) пуск электродвигателей с короткозамкнутым ротором, отключение при номинальной нагрузке;
4) пуск электродвигателей с короткозамкнутым ротором, торможение противовключением;
5) пуск электродвигателей постоянного тока с параллельным возбужнием и их отключение при номинальной частоте вращения.

9. Что такое «Категория применения контактора ДС-4»:

1) для активной или малоиндуктивной нагрузки;
2) пуск электродвигателей с фазным ротором, торможение противовключением;
3) пуск электродвигателей с последовательным возбуждением и их отключение при номинальной частоте вращения;
4) пуск электродвигателей с короткозамкнутым ротором, торможение противовключением;
5) пуск электродвигателей постоянного тока с параллельным возбужнием и их отключение при номинальной частоте вращения

10. Из какого материала изготавливают плавкие вставки предохранителей?

1) алюминий;
2) бронза;
3) магний;
4) свинец;
5) железо.

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Очная форма обучения, Второй семестр, Зачет
Контролируемые ИДК: ПК-П1.1 ПК-П2.1
Вопросы/Задания:

1. Значение электрических аппаратов для электрификации и автоматизации сельского хозяйства. Краткая история развития электрических аппаратов и задачи электроаппаратостроения на современном этапе.

2. Классификация и требования к электрическим аппаратам.

3. Основные технические параметры электрических аппаратов.

4. Электрические контакты. Физические явления в электрическом контакте. Переходное сопротивление контакта.

5. Конструкция контактов.

6. Элементная база современных аппаратов защиты и управления.

7. Процесс коммутации электрических цепей. Причины возникновения и вольт-амперная характеристика дуги.

8. Условия гашения дуги постоянного тока.

9. Условия гашения дуги переменного тока.

10. Полупроводниковые элементы в современных аппратах защиты и управления (полевые и IGBT-транзисторы, тиристоры).

11. Способы гашения дуги в электрических аппаратах: гашение в магнитном поле, воздушным путем, в масле.

12. Способы гашения дуги в электрических аппаратах: гашение в продольных щелях и дугогасительных камерах.

13. Устройство электромагнитных механизмов.

14. Основные элементы электромагнитов. Типовые схемы электромагнитов. Обмотки электромагнитов.

15. Сила тяги электромагнитных механизмов.

16. Способы устранения вибрации якоря.

17. Замедление и ускорение действия электромагнита. Конструктивные способы. Схемные способы.

18. Электромеханические реле. Классификация, устройство и основные характеристики.

19. Твердотельные реле. Назначение, свойства и внутреннее устройство аппаратов.

20. Полупроводниковые управляющие устройства (драйверы) для электромеханических реле.

21. Реле тока, напряжения, времени, промежуточные и т.д.

22. Тепловые реле.

23. Герконовые реле.

24. Датчики и комбинированные реле.

25. Классификация и основные характеристики датчиков. Резистивные датчики.

26. Индуктивные и емкостные датчики.

27. Датчики частоты вращения.

28. Назначение, конструктивное устройство и выбор рубильников, переключателей, командоаппаратов и контроллеров различных типов.

29. Реостаты, предохранители и другие неавтоматические низковольтные аппараты. Выбор предохранителей.

30. Трансформаторы тока. Выбор трансформаторов тока.

31. Трансформаторы напряжения. Выбор трансформатора напряжения.

32. Выключатели переменного тока высокого напряжения: масляные, воздушные, элегазовые.

33. Выключатели переменного тока высокого напряжения: электромагнитные, вакуумные, выключатели нагрузки.

34. Разъединители, отделители и короткозамыкатели.

35. Назначение, конструктивное устройство и выбор электромагнитных пускателей и контакторов.

36. Категории применения контакторов.

37. Автоматические выключатели: принцип действия тепловых и электромагнитных расцепителей, типовые характеристики, основы выбора.

38. Автоматические выключатели: типовые характеристики, основы выбора.

39. Назначение УЗО. Конструкция и выбор УЗО.

40. Полупроводниковые расцепители.

41. Классификация и общая характеристика бесконтактных аппаратов.

42. Полупроводниковые реле.

43. Полупроводниковые силовые выключатели.

44. Твердотельные реле.

45. Комбинированные электрические аппараты.

Заочная форма обучения, Второй семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: ПК-П1.1 ПК-П2.1

Вопросы/Задания:

1. Значение электрических аппаратов для электрификации и автоматизации сельского хозяйства. Краткая история развития электрических аппаратов и задачи электроаппаратостроения на современном этапе.

2. Классификация и требования к электрическим аппаратам.

3. Основные технические параметры электрических аппаратов.

4. Электрические контакты. Физические явления в электрическом контакте. Переходное сопротивление контакта.

5. Конструкция контактов.

6. Элементная база современных аппаратов защиты и управления.

7. Процесс коммутации электрических цепей. Причины возникновения и вольт-амперная характеристика дуги.

8. Условия гашения дуги постоянного тока.

9. Условия гашения дуги переменного тока.

10. Полупроводниковые элементы в современных аппратах защиты и управления (полевые и IGBT-транзисторы, тиристоры).

11. Способы гашения дуги в электрических аппаратах: гашение в магнитном поле, воздушным путем, в масле.

12. Способы гашения дуги в электрических аппаратах: гашение в продольных щелях и дугогасительных камерах.

13. Устройство электромагнитных механизмов.

14. Основные элементы электромагнитов. Типовые схемы электромагнитов. Обмотки электромагнитов.

15. Сила тяги электромагнитных механизмов.

16. Способы устранения вибрации якоря.

17. Замедление и ускорение действия электромагнита. Конструктивные способы. Схемные способы.

18. Электромеханические реле. Классификация, устройство и основные характеристики.

19. Твердотельные реле. Назначение, свойства и внутреннее устройство аппаратов.

20. Полупроводниковые управляющие устройства (драйверы) для электромеханических реле.

21. Реле тока, напряжения, времени, промежуточные и т.д.

22. Тепловые реле.

23. Герконовые реле.

24. Датчики и комбинированные реле.

25. Классификация и основные характеристики датчиков. Резистивные датчики.

26. Индуктивные и емкостные датчики.

27. Датчики частоты вращения.

28. Назначение, конструктивное устройство и выбор рубильников, переключателей, командоаппаратов и контроллеров различных типов.

29. Реостаты, предохранители и другие неавтоматические низковольтные аппараты. Выбор предохранителей.

30. Трансформаторы тока. Выбор трансформаторов тока.

31. Трансформаторы напряжения. Выбор трансформатора напряжения.

32. Выключатели переменного тока высокого напряжения: масляные, воздушные, элегазовые.

33. Выключатели переменного тока высокого напряжения: электромагнитные, вакуумные, выключатели нагрузки.

34. Разъединители, отделители и короткозамыкатели.

35. Назначение, конструктивное устройство и выбор электромагнитных пускателей и контакторов.

36. Категории применения контакторов.

37. Автоматические выключатели: принцип действия тепловых и электромагнитных расцепителей, типовые характеристики, основы выбора.

38. Автоматические выключатели: типовые характеристики, основы выбора.

39. Назначение УЗО. Конструкция и выбор УЗО.

40. Полупроводниковые расцепители.

41. Классификация и общая характеристика бесконтактных аппаратов.

42. Полупроводниковые реле.

43. Полупроводниковые силовые выключатели.

44. Твердотельные реле.

45. Комбинированные электрические аппараты.

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. БОГАТЫРЕВ Н.И. Современные аппараты управления и защиты: учебник / БОГАТЫРЕВ Н.И.. - Краснодар: , 2016. - 482 с. - Текст: непосредственный.

Дополнительная литература

1. ХАРЧЕНКО Д. П. Современные аппараты управления и защиты: метод. указания / ХАРЧЕНКО Д. П., Ильченко Я. А.. - Краснодар: КубГАУ, 2024. - 18 с. - Текст: непосредственный.

8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. Znanium.com - http://e.lanbook.com/
2. https://edu.kubsau.ru/ - Образовательный портал КубГАУ
3. http://www.iprbookshop.ru/ - IPRbook
4. http://e.lanbook.com/ - Издательство «Лань»

8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

– обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»;

– фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;

– организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;

– контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

1 Microsoft Windows - операционная система.

2 Microsoft Office (включает Word, Excel, Power Point) - пакет офисных приложений.

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1 Гарант - правовая, https://www.garant.ru/

2 Консультант - правовая, https://www.consultant.ru/

3 Научная электронная библиотека eLibrary - универсальная, https://elibrary.ru/

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения
(обновление производится по мере появления новых версий программы)
Не используется.

Перечень информационно-справочных систем
(обновление выполняется еженедельно)
Не используется.

8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Лаборатория
201эл
компьютер Intel Core i3/500Gb/2GB/21,5" - 0 шт.
мегаомметр Е6-24 - 0 шт.
модуль МУ 110-224,8 - 0 шт.
портативный измерительный к-т с расходомером АКРОН-01 и датчиком толщиномера - 0 шт.
преобразователь частоты Delta VFD007L21B - 0 шт.
прибор FOTEK - 0 шт.
прибор S203TA Модуль анализатор трехфазный - 0 шт.
програмный логический контроллер ПЛК110-220.60РМ с кабелем - 0 шт.
програмный логический контроллер ПЛК63-РРРРИИ-L - 0 шт.
проектор BenQ MW516 DLP 2800 ANSI WXGA10000:1 - 0 шт.
проектор мультимедийный Optoma EX-765 с кронштейном - 0 шт.
стеллаж - 0 шт.
шкаф управления электродвигат. - 0 шт.
экран на треноге Screen Media 153x203 - 0 шт.

9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodl.

10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)