

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

ФАКУЛЬТЕТ ЭНЕРГЕТИКИ



Рабочая программа дисциплины
Б1.В.02 «Современные аппараты управления и защиты»

Направление подготовки
35.04.06 «Агроинженерия»

Профиль подготовки
Электротехнологии и электрооборудование

Уровень высшего образования
Магистратура

Форма обучения
Очная, заочная

Краснодар
2019

Автор:

канд. техн. наук, доцент
кафедры электрических
машин и электропривода


Д.П. Харченко

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры электрических машин и электропривода от 13 мая 2019 г., протокол № 13.

Заведующий кафедрой
д-р техн. наук, профессор


С.В. Оськин

Рабочая программ одобрена на заседании методической комиссии факультета энергетики от 20.05.2019 г., протокол № 9.

Председатель
методической комиссии
д-р техн. наук, профессор


И.Г. Стрижков

Руководитель
основной
профессиональной
образовательной
программы
канд. техн. наук, доцент
кафедры электрических
машин и электропривода


В.А. Дидыч

1 Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины «Современные аппараты управления и защиты» является 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 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 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ПКС-1 - Способен осуществлять выбор машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства;

ПКС-2 - Способен обеспечить эффективную эксплуатацию сложных технических систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства.

3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Современные аппараты управления и защиты» является дисциплиной вариативной части ОП подготовки, обучающихся по направлению 35.04.06 «Агроинженерия», направленность «Электротехнологии и электрооборудование».

4 Объем дисциплины (72 часа, 2 зачетных единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
Контактная работа	33	9
в том числе:		
-аудиторная по видам учебных занятий	32	8
- лекции	16	2
- практические	16	6
- лабораторные	-	-
- внеаудиторная	1	1
- зачет	1	1
- экзамен	-	-
- защита курсовых работ (проектов)	—	-
- защита контрольных работ	-	-
Самостоятельная работа	39	63
в том числе:		
- курсовая работа (проект)	—	-
- контроль	-	-
- прочие виды самостоятельной работы	39	63
Итого по дисциплине	72	72

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемого курса студенты сдают зачет. Дисциплина изучается на 1 курсе, во 2 семестре (очное и заочное).

Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость(в часах)		
				Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
1	Значение электрических аппаратов для электрификации и автоматизации сельского хозяйства. 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	ПКС-1 ПКС-2	2	2	2	5

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость(в часах)		
				Лекции	Практически е занятия	Самостоят ельная работа
	электрическом контакте. Переходное сопротивление контакта. Конструкция контактов.					
2	Устройство электромагнитных механизмов. Основные элементы электромагнитов. Типовые схемы электромагнитов. Обмотки электромагнитов. Сила тяги электромагнитных механизмов. Способы устранения вибрации якоря. Замедление и ускорение действия электромагнита.	ПКС-1 ПКС-2	2	2	2	5
3	Процесс коммутации электрических цепей. Причины возникновения и вольтамперная характеристика дуги. Условия гашения дуги постоянного тока. Условия гашения дуги переменного тока. Способы гашения дуги в электрических аппаратах.	ПКС-1 ПКС-2	2	2	2	5
4	Электромеханические реле. Классификация, устройство и основные характеристики. Реле тока, напряжения, времени, промежуточные и т.д. Тепловые реле. Контакты. Магнитные пускатели.	ПКС-1 ПКС-2	2	2	2	5
5	Аппараты ручного управления. Датчики и комбинированные реле. Классификация и основные характеристики датчиков. Резистивные датчики. Индуктивные и емкостные датчики.	ПКС-1 ПКС-2	2	2	2	5
6	Аппараты защиты напряжением до 1000 В. Плавкие предохранители. Выбор предохранителей. Автоматические выключатели. Выбор автоматических	ПКС-1 ПКС-2	2	2	2	5

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость(в часах)		
				Лекции	Практически е занятия	Самостоят ельная работа
	выключателей.					
7	Классификация и общая характеристика бесконтактных аппаратов. Полупроводниковые реле. Полупроводниковые силовые выключатели. Твердотельные реле. Комбинированные электрические аппараты.	ПКС-1 ПКС-2	2	2	2	5
8	Аппараты высокого напряжения. Разъединители, выключатели нагрузки, высоковольтные выключатели, разрядники, ограничители напряжения.	ПКС-1 ПКС-2	2	2	2	4
Итого				16	16	39

Содержание и структура дисциплины по заочной форме обучения

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость(в часах)		
				Лекции	Практически е занятия	Самостоят ельная работа
1	Значение электрических аппаратов для электрификации и автоматизации сельского хозяйства. 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.	ПКС-1 ПКС-2	2	2	2	8
2	Устройство электромагнитных механизмов. Основные элементы электромагнитов.	ПКС-1 ПКС-2	2	2	2	8

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость(в часах)		
				Лекции	Практически е занятия	Самостоят ельная работа
	Типовые схемы электромагнитов. Обмотки электромагнитов. Сила тяги электромагнитных механизмов. Способы устранения вибрации якоря. Замедление и ускорение действия электромагнита.					
3	Процесс коммутации электрических цепей. Причины возникновения и вольтамперная характеристика дуги. Условия гашения дуги постоянного тока. Условия гашения дуги переменного тока. Способы гашения дуги в электрических аппаратах.	ПКС-1 ПКС-2	2			8
4	Электромеханические реле. Классификация, устройство и основные характеристики. Реле тока, напряжения, времени, промежуточные и т.д. Тепловые реле. Контактторы. Магнитные пускатели.	ПКС-1 ПКС-2	2			8
5	Аппараты ручного управления. Датчики и комбинированные реле. Классификация и основные характеристики датчиков. Резистивные датчики. Индуктивные и емкостные датчики.	ПКС-1 ПКС-2	2			8
6	Аппараты защиты напряжением до 1000 В. Плавкие предохранители. Выбор предохранителей. Автоматические выключатели. Выбор автоматических выключателей.	ПКС-1 ПКС-2	2			8
7	Классификация и общая характеристика бесконтактных аппаратов. Полупроводниковые реле. Полупроводниковые силовые выключатели. Твердотельные реле. Комбинированные электрические аппараты.	ПКС-1 ПКС-2	2			8
8	Аппараты высокого	ПКС-1	2			7

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость(в часах)		
				Лекции	Практически е занятия	Самостоят ельная работа
	напряжения. Разъединители, выключатели нагрузки, высоковольтные выключатели, разрядники, ограничители напряжения.	ПКС-2				
Итого				4	4	63

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

1 Богатырев Н.И. Современные аппараты управления и защиты. Учебник для вузов. - . Краснодар, 2016. - 480с.

<https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=3830>

3. Оськин С.В. Автоматизированный электропривод: учебное пособие для студентов ВУЗов/С.В.Оськин – Краснодар: Изд-во ООО «КРОН», 2013. – 489 с. Образовательный портал КубГАУ. Режим доступа:

<https://kubsau.ru/upload/iblock/399/3998fcbc1db6d490dd9820c23d4ed797.pdf>

4. Выбор пускозащитных аппаратов. Методические указания / Кубанский государственный аграрный университет. Краснодар, 2012 г. Образовательный портал КубГАУ. Режим доступа:

<https://kubsau.ru/upload/iblock/805/805ffce95ea99128bb4eb5d44a4c1fb5.pdf>

5. Чеснюк Е.Н. Электрические аппараты: рекомендации по изучению дисциплины и задания для контрольной работы. Краснодар, КубГАУ, 2018. Образовательный портал КубГАУ.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер семестра (этап формирования компетенции соответствует номеру семестра)	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП
ПКС-1 Способен осуществлять выбор машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства	
Номер семестра	Дисциплины, практики
2	Современные проблемы науки и производства в агроинженерии
2	Современные аппараты управления и защиты

Номер семестра (этап формирования компетенции соответствует номеру семестра)	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП
3	Автоматизированный электропривод сельскохозяйственных установок
4	Преддипломная практика
3,4	Производственная практика
2	Эксплуатационная практика
ПКС-2 Способен обеспечить эффективную эксплуатацию сложных технических систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства	
2	Современные аппараты управления и защиты
1	Оптимизация систем энергоснабжения
2	Методы эксплуатации электрооборудования в сельском хозяйстве
3	Организация инженерной деятельности
3	Логика и методология в инженерной деятельности
3	Технологическая (проектно-технологическая) практика
3,4	Производственная практика
2	Эксплуатационная практика

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения			
	Неудовлетворительно (минимальный)	Удовлетворительно (пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)
ПКС-1 Способен осуществлять выбор машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства				
Знать: - особенности расчета и выбора машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства. Уметь: - осуществлять выбор машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства. Владеть:	Студент допускает значительные ошибки и обнаруживает лишь начальную степень ориентации в материале	Уровень студента недостаточно высок. Допускаются ошибки и затруднения при изложении материала	Студент относительно полно ориентируется в материале и отвечает без затруднений при контроле знаний. Допускает незначительное количество ошибок. Способен к выполнению сложных заданий	Студент свободно ориентируется в материале и отвечает без затруднений. Способен к выполнению сложных заданий, постановке целей и выборе путей их реализации

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения			
	Неудовлетворительно (минимальный)	Удовлетворительно (пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)
- методиками расчета и выбора машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства.				
ПКС-2 Способен обеспечить эффективную эксплуатацию сложных технических систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства				
Знать: - способы и особенности эксплуатации сложных технических систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства. Уметь: — обеспечивать эффективную эксплуатацию сложных технических систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства. Владеть: — навыками эффективной эксплуатации сложных технических систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства.	Студент допускает значительные ошибки и обнаруживает лишь начальную степень ориентации в материале	Уровень студента недостаточн о высок. Допускаются ошибки и затруднения при изложении материала	Студент относительно полно ориентируется в материале и отвечает без затруднений при контроле знаний. Допускает незначительное количество ошибок. Способен к выполнению сложных заданий	Студент свободно ориентируется в материале и отвечает без затруднений. Способен к выполнению сложных заданий, постановке целей и выборе путей их реализации

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Примеры тестов

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 автоматического управления электродвигателями?

- 1) рубильники;
- 2) пакетные выключатели;
- 3) магнитные пускатели;
- 4) пакетные переключатели;
- 5) барабанные выключатели.

7. Какие аппараты применяют для неавтоматического управления электродвигателями?

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

8. Какие аппараты применяют для неавтоматического управления электродвигателями?

- 1) реле времени;
- 2) пакетные выключатели;
- 3) магнитные пускатели;
- 4) электромагнитные реле;
- 5) контакторы.

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

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

10. Какие аппараты применяют для защиты электрооборудования?

- 1) плавкие предохранители;
- 2) пакетные выключатели;
- 3) рубильники;
- 4) пакетные переключатели;
- 5) барабанные выключатели.

11. Какие аппараты применяют для защиты электрооборудования?

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

12. Какие аппараты применяют для защиты электрооборудования?

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

13. Какие аппараты применяют для защиты электрооборудования?

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

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

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

15. В схемах автоматизации башенных водокачек применяется:

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

16. В схемах автоматизации вентиляционно-отопительных установок применяется:

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

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

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

18. 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 возбуждением и их отключение при номинальной частоте вращения.

19. 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 возбуждением и их отключение при номинальной частоте вращения.

20. 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 возбуждением и их отключение при номинальной частоте вращения.

21. 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 возбуждением и их отключение при номинальной частоте вращения.

22. 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 возбуждением и их отключение при номинальной частоте вращения.

23. Из какого материала изготавливают плавкие вставки предохранителей?

1) алюминий;

2) бронза;

3) магний;

4) серебро;

5) железо.

24. Из какого материала изготавливают плавкие вставки предохранителей?

1) алюминий;

2) цинк;

3) магний;

4) бронза;

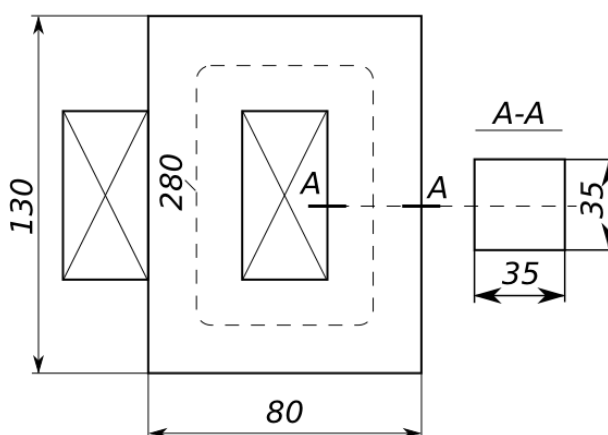
5) железо.

25. Из какого материала изготавливают плавкие вставки предохранителей?

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

Практические задания для зачета

Задача 1. Определить количество тепла, выделяющееся в катушке индуктивности переменного тока, которая намотана на замкнутый магнитопровод, выполненный из горячекатаной трансформаторной листовой стали марки Э41 с толщиной листа $\delta = 0,35$ мм. По катушке, имеющей число витков $w = 1250$, протекает переменный ток $I = 0,6$ А частоты $f = 50$ Гц, размеры магнитопровода приведены на рисунке.



Задача 2. Решить задачу 1 при условии, что стальной сердечник выполнен из сплошного стального бруска. Все остальные данные без изменений.

Задача 3. Определить допустимое число включений n в час катушки постоянного тока в повторно-кратковременном режиме нагрева, если время работы катушки $t_{раб} = 150$ с и по ней протекает допустимый ток повторно-кратковременного режима работы $I_{н.кр.} = 12$ А. Цилиндрическая катушка, намотана круглым проводником, диаметр которого $d = 2$ мм, число витков катушки $w = 500$, внутренний диаметр катушки $D_{вн} = 70$ мм, наружный диаметр катушки $D_{нар} = 140$ мм, высота катушки равна $H = 70$ мм. Катушка находится в спокойном воздухе, температура которого $\Theta_0 = 35$ °С. Коэффициент теплоотдачи $k_{mo} = 20$ Вт/(м² × °С). Изоляция проводника – хлопчатобумажная, без пропитки.

Задача 4. Определить величину электродинамического усилия, с которым притягиваются друг к другу два параллельных круглых, бесконечно длинных

проводника, находящихся на расстоянии одного метра друг от друга ($a = 1$ м). Токи в проводниках равны 10 и 20 кА.

Задача 5. Определите диаметр медного провода обмотки постоянного тока, необходимый для создания намагничивающей силы $F = 600$ А при напряжении питания $U = 110$ В. Внутренний $D_{вн}$ и наружный $D_{нар}$ диаметры катушки – 34 и 50 мм, ее температура $\Theta = 80$ °С.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Контроль освоения дисциплины «Современные аппараты управления и защиты» проводится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация студентов». Текущий контроль по дисциплине позволяет оценить степень восприятия учебного материала и проводится для оценки результатов изучения разделов/тем дисциплины. Текущий контроль проводится как контроль тематический (по итогам изучения определенных тем дисциплины) и рубежный (контроль определенного раздела или нескольких разделов, перед тем, как приступить к изучению очередной части учебного материала).

Критерии оценки на тестировании. До тестирования допускаются студенты, которые не имеют задолженностей. Тестирование производится в аудитории 107 кафедры «Электрических машин и электропривода», которая оснащена компьютерами. На кафедре создана база данных с тестами. По типу, предлагаемые студентам тесты являются тестами с одним правильным ответом. Время, отводимое на написание теста, не должно быть меньше 30 минут для тестов, состоящих из 20 тестовых заданий и 60 мин. для тестов из 40 тестовых заданий написания теста.

Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 85 % тестовых заданий.

Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 70 % тестовых заданий.

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 51 %.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

Критерии оценки на зачёте

«Зачтено» выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой.

«Не зачтено» выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы

8 Перечень основной и дополнительной литературы

Основная

1. Богатырев Н.И. Современные аппараты управления и защиты: учебник для вузов / Н.И. Богатырев. – Краснодар, 2016. – 482 с.: Образовательный портал КубГАУ.
2. Основы теории электрических аппаратов [Электронный ресурс]: учеб. / Е.Г. Акимов [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 592 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/61364>. — Загл. с экрана

Дополнительная

1. Электрические аппараты: учебное пособие для студентов вузов / Чеснюк Е.Н., С.М. Моргун, И.Г. Имшенецкий – Краснодар: КубГАУ, 2017. 154 с.: Образовательный портал КубГАУ.
2. Выбор и применение низковольтных электрических аппаратов распределения, управления и автоматики [Электронный ресурс]: справ. / Акимов Е.Г. [и др.]. — Электрон. дан. — Москва: Издательский дом МЭИ, 2016. — 344 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/72214>. — Загл. с экрана.
3. Выбор пускозащитных аппаратов. (Методические указания к дипломному и курсовому проектированию по направлению подготовки 110800 «Агроинженерия» и 140400 «Электроэнергетика и электротехника» для бакалавриата, специалитета и магистратуры). – Краснодар: КубГАУ, 2012. – 43 с. Образовательный портал КубГАУ.
4. Чеснюк Е.Н. Электрические аппараты: рекомендации по изучению дисциплины и задания для контрольной работы. Краснодар, КубГАУ, 2018. Образовательный портал КубГАУ.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронно-библиотечных систем:

№	Наименование	Тематика	Ссылка
1	Znanium.com	Универсальная	https://znanium.com/
2	IPRbook	Универсальная	http://www.iprbookshop.ru/
3	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная	https://edu.kubsau.ru/

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Богатырев Н.И. Современные аппараты управления и защиты. Учебник для вузов. - . Краснодар, 2016. - 480с.
<https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=3830>

2. Электрические аппараты: учебное пособие для студентов вузов / Чеснюк Е.Н., С.М. Моргун, И.Г. Имшенецкий – Краснодар: КубГАУ, 2017. 154 с.: Образовательный портал КубГАУ.

3. Оськин С.В. Автоматизированный электропривод: учебное пособие для студентов ВУЗов/С.В.Оськин – Краснодар: Изд-во ООО «КРОН», 2013. – 489 с. Образовательный портал КубГАУ. Режим доступа: <https://kubsau.ru/upload/iblock/399/3998fcbc1db6d490dd9820c23d4ed797.pdf>

4. Выбор пускозащитных аппаратов. Методические указания / Кубанский государственный аграрный университет. Краснодар, 2012 г. Образовательный портал КубГАУ. Режим доступа: <https://kubsau.ru/upload/iblock/805/805ffce95ea99128bb4eb5d44a4c1fb5.pdf>

5. Чеснюк Е.Н. Электрические аппараты: рекомендации по изучению дисциплины и задания для контрольной работы. Краснодар, КубГАУ, 2018. Образовательный портал КубГАУ.

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

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 презентационных технологий; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

11.1 Перечень лицензионного ПО

№	Наименование	Краткое описание
1.	Microsoft Windows	Операционная система
2.	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений

11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1.	Гарант	Правовая	https://www.garant.ru/
2.	Консультант	Правовая	https://www.consultant.ru/
3.	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная	https://elibrary.ru/

11.3 Доступ к сети Интернет

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

12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	Современные аппараты управления и защиты	Помещение №201 ЭЛ, посадочных мест — 28; площадь — 52,6кв.м; учебная аудитория для проведения учебных занятий. лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 4 шт.); специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office, COMPAS-3D Помещение №205 ЭЛ, посадочных мест — 28; площадь — 87,3кв.м; помещение для самостоятельной работы обучающихся. технические средства обучения (принтер — 1 шт.;экран — 1 шт.; сетевое оборудование — 1 шт.; компьютер персональный — 14 шт.); Доступ к сети «Интернет»; Доступ в электронную образовательную среду университета; программное обеспечение: Windows, Office COMPAS-3D специализированная мебель(учебная мебель).	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13