

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

ФАКУЛЬТЕТ ЭНЕРГЕТИКИ

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
энергетики


А.А. Шевченко
« 20 » 2022 г.



Рабочая программа дисциплины

«Современные аппараты управления и защиты»

(Адаптированная рабочая программа для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов, обучающихся по адаптированным основным профессиональным образовательным программам высшего образования)

Направление подготовки
35.04.06 «Агроинженерия»

Профиль подготовки
Электротехнологии и электрооборудование

Уровень высшего образования
Магистратура

Форма обучения
Очная, заочная

Краснодар
2022

Рабочая программа дисциплины «Современные аппараты управления и защиты» разработана на основе ФГОС ВО 35.04.06 Агроинженерия, утвержденного приказом Минобрнауки России от 26.07.2017 г. № 709.

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 11 апреля 2022 г., протокол № 10.

Заведующий кафедрой
д-р техн. наук, профессор



С.В. Оськин

Рабочая программ одобрена на заседании методической комиссии факультета энергетики 18 апреля 2022 г., протокол № 8.

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 АОПОП ВО

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

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

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

3 Место дисциплины в структуре АОПОП 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)	0	-
- защита контрольных работ	-	-
Самостоятельная работа	39	63
в том числе:		
- курсовая работа (проект)	0	-
- 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.	ПК-1 ПК-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	Практические занятия	Самостоятельная работа
	Электрические контакты. Физические явления в 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.	ПК-1 ПК-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.	ПК-1 ПК-2	2	2	2	5
4	Электромеханические реле. Классификация, устройство и основные характеристики. Реле тока, напряжения, времени, промежуточные и т.д. Тепловые реле. Контактторы. Магнитные пускатели.	ПК-1 ПК-2	2	2	2	5
5	Аппараты ручного управления. Датчики и комбинированные реле. Классификация и основные характеристики датчиков. Резистивные датчики. Индуктивные и емкостные датчики.	ПК-1 ПК-2	2	2	2	5
6	Аппараты защиты	ПК-1	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	Практическ ие занятия	Самостоят ельная работа
	напряжением до 1000 В. Плавкие предохранители. Выбор предохранителей. Автоматические выключатели. Выбор автоматических выключателей.	ПК-2				
7	Классификация и общая характеристика бесконтактных аппаратов. Полупроводниковые реле. Полупроводниковые силовые выключатели. Твердотельные реле. Комбинированные электрические аппараты.	ПК-1 ПК-2	2	2	2	5
8	Аппараты высокого напряжения. Разъединители, выключатели нагрузки, высоковольтные выключатели, разрядники, ограничители напряжения.	ПК-1 ПК-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	Практическ ие 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.	ПК-1 ПК-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	Практическ ие занятия	Самостоят ельная работа
	Физические явления в 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.	ПК-1 ПК-2	2	2	2	8
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.	ПК-1 ПК-2	2			8
4	Электромеханические реле. Классификация, устройство и основные характеристики. Реле тока, напряжения, времени, промежуточные и т.д. Тепловые реле. Контактторы. Магнитные пускатели.	ПК-1 ПК-2	2			8
5	Аппараты ручного управления. Датчики и комбинированные реле. Классификация и основные характеристики датчиков. Резистивные датчики. Индуктивные и емкостные датчики.	ПК-1 ПК-2	2			8
6	Аппараты защиты напряжением до 1000 В. Плавкие предохранители. Выбор предохранителей. Автоматические выключатели.	ПК-1 ПК-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	Практические занятия	Самостоятельная работа
	Выбор автоматических выключателей.					
7	Классификация и общая характеристика бесконтактных аппаратов. Полупроводниковые реле. Полупроводниковые силовые выключатели. Твердотельные реле. Комбинированные электрические аппараты.	ПК-1 ПК-2	2			8
8	Аппараты высокого напряжения. Разъединители, выключатели нагрузки, высоковольтные выключатели, разрядники, ограничители напряжения.	ПК-1 ПК-2	2			7
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
ПК-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
3	Автоматизированный электропривод сельскохозяйственных установок
4	Преддипломная практика
3,4	Производственная практика
2	Эксплуатационная практика
ПК-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)
ПК-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.	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 незначительно количество ошибок.	Студент свободно ориентируется в материале и отвечает без затруднений. Способен к выполнению сложных заданий, постановке целей и
Уметь: - осуществлять выбор машин и				

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения			
	Неудовлетворительно (минимальный)	Удовлетворительно (пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)
<p>оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства.</p> <p>Владеть: - методиками расчета и выбора машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства.</p>			Способен к выполнению сложных заданий	выборе путей их реализации
ПК-2 Способен обеспечить эффективную эксплуатацию сложных технических систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства				
<p>Знать: - способы и особенности эксплуатации сложных технических систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства.</p> <p>Уметь: – обеспечивать эффективную эксплуатацию сложных технических систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства.</p> <p>Владеть: – навыками эффективной эксплуатации сложных технических систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственного</p>	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)
ого производства.				

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;

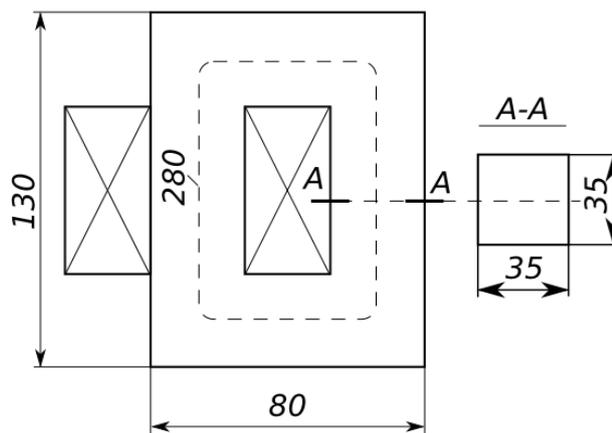
3) магний;

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 $t_{\text{раб}} = 150$ с и по ней протекает допустимый ток повторно-кратковременного режима работы $I_{\text{п.кр.}} = 12$ А. Цилиндрическая катушка, намотана круглым проводником, диаметр которого $d = 2$ мм, число витков катушки $w = 500$, внутренний диаметр катушки $D_{\text{вн}} = 70$ мм, наружный диаметр катушки $D_{\text{нар}} = 140$ мм, высота катушки равна $H = 70$ мм. Катушка находится в спокойном воздухе, температура которого $\Theta_0 = 35$ °С. Коэффициент теплоотдачи $k_{\text{мо}} = 20$ 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 $D_{\text{вн}}$ и наружный $D_{\text{нар}}$ 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	Методика экспериментальных исследований	Помещение №221 ГУК, площадь — 101 м ² ; посадочных мест 95, учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель) , в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ; технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран), в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ 114 ЗОО учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ Помещение №114 ЗОО, посадочных мест — 25; площадь — 43м ² ; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель), в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

13 Особенности организации обучения лиц с ОВЗ и инвалидов

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ

Категории студентов с ОВЗ и инвалидностью	Форма контроля и оценки результатов обучения
<i>С нарушением зрения</i>	<ul style="list-style-type: none"> - устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.; - с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.; - при возможности письменная проверка с использованием рельефно- точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.
<i>С нарушением слуха</i>	<ul style="list-style-type: none"> - письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.; - с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.; - при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.
<i>С нарушением опорно-двигательного аппарата</i>	<ul style="list-style-type: none"> - письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.; - устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.; <p>с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с</p>

электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.
--

Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ:

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
- увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АОПОП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины

Студенты с нарушениями зрения

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскочечатную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «прожектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обуче-

ния рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный,

- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;

- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;

- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);

- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;

- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;

- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

Студенты с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей)

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);

- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;

- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;

- опора на определенные и точные понятия;

- использование для иллюстрации конкретных примеров;

- применение вопросов для мониторинга понимания;

- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;

- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;

- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;

- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);

- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания них;

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и

средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

Студенты с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие)

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскочечную информацию;
 - наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимобратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации.
 - наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
 - наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
 - наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
 - обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
 - особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
 - чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
 - соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
 - минимизация внешних шумов;
 - предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

**Студенты с прочими видами нарушений
(ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания)**

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте).
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы,
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.