

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
 УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
 «ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
 (ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

«УТВЕРЖДАЮ»

Председатель совета факультета
 энергетики и систем управления
 Бурковский А.В.

«*АВ*» _____ 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Коммутационные устройства в электрических сетях

Закреплена за кафедрой: электромеханических систем и электроснабжения
 Направление подготовки: 35.03.06 «Агроинженерия»
 Профиль: «Электроснабжение и электрооборудование сельскохозяйственных предприятий»

Часов по УП: 180; Часов по РПД: 180

Часов по УП (без учёта на экзамены): 167; Часов по РПД: 167

Часов на интерактивные формы (ИФ) обучения по УП: 0;

Часов на интерактивные формы (ИФ) обучения по РПД: 0;

Часов на самостоятельную работу по УП: 137 (82 %)

Часов на самостоятельную работу по РПД: 137 (82 %)

Общая трудоёмкость в ЗЕТ: 5

Виды контроля в семестрах (на курсах): Экзамен - 6; Зачет - 5; Контрольная – 5,6.


Форма обучения: заочная; Срок обучения: 5 лет.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Виды занятий	№ Семестров, число учебных недель в семестрах									
	4/18		5/18		6/18		7/18		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
Лекции	-	-	6	6	4	4	-	-	10	10
Лабораторные	-	-	6	6	6	6	-	-	12	12
Практические	-	-	4	4	4	4	-	-	8	8
Ауд. Занятия	-	-	16	16	14	14	-	-	30	30
Сам. Работа	-	-	72	72	65	65	-	-	137	137
Итого	-	-	88	88	79	79	-	-	167	167

Сведения о ФГОС, в соответствии с которым разработана рабочая программа дисциплины – 35.03.06 «Агроинженерия», утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015 г. № 1172.

Программу составил:  к.т.н., Гуляев А.А.
(подпись)


Рецензент:  Трубейковой В.А.

Рабочая программа дисциплины составлена на основании учебного плана подготовки бакалавров по направлению 35.03.06 «Агроинженерия», профиль «Электроснабжение и электрооборудование сельскохозяйственных предприятий»

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электромеханических систем и электроснабжения

Протокол № 11 от «1» декабря 2015 г.

Заведующий кафедрой ЭМСЭС


(подпись)

Шелякин В.П.

Председатель МКНП


(подпись)

Шелякин В.П.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Цель изучения дисциплины – является формирование у обучающихся готовности к профессиональной эксплуатации электрических аппаратов, знаний основных законов, применяемых в электроаппаратостроении, умений проводить экспериментальные исследования и обрабатывать их результаты.
1.2	Для достижения цели ставятся задачи:
1.2.1	освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в электромеханике, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных профессиональных задач;
1.2.2	ознакомление студентов с историей и логикой развития электроаппаратостроения и характеристик и основных теорий, и практических приложений.
1.2.3	изучение назначения и принципов действия основных физических приборов, приобретение навыков работы с ними;
1.2.4	приобретение знаний, позволяющих правильно эксплуатировать электрические аппараты с учетом реальных режимов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Цикл (раздел) ОПОП: Б.1.В		Код дисциплины в УП: Б.1.В.ОД.6
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по математике (ОПК-2), физике (ОПК-2, ПК-3), теоретической механике (ОПК-4), материаловедению и технологии конструкционных материалов (ОПК-5, ПК-3), электротехнике (ОПК-2,4, ПК-3) в пределах рабочей программы профиля «Электроснабжение и электрооборудование сельскохозяйственных предприятий».	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
Б1.В.ОД.11	Монтаж и эксплуатация оборудования	
Б1.В.ОД.12	Светотехника и энергосберегающие технологии	
Б1.В.ОД.13	Электроснабжение сельскохозяйственных предприятий	
Б1.В.ОД.14	Электрические станции и подстанции	
Б1.В.ДВ.3.1	Электрические сети и системы	
Б1.В.ДВ.4.1	Техника высоких напряжений	
Б1.В.ДВ.6.1	Релейная защита электрооборудования сельскохозяйственных объектов	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-2	способность к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теорию электрических и магнитных цепей. Основные законы термодинамики, механики, применяемые в электрических аппаратах; - физические принципы действия электроаппаратов различного назначения; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать электромагнитные цепи электроаппаратов; - выбирать электрические и электронные аппараты для условий конкретного сельхоз производства; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методиками расчёта электрических и магнитных цепей; - методами правильного выбора и монтажа, используемых в сельхоз производствах электрических и электронных аппаратов; 	
ПК-3	готовность к обработке результатов экспериментальных исследований
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теорию проведения экспериментальных исследований - основные методики анализа результатов экспериментальных исследований <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить экспериментальные исследования и анализировать их результаты <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методиками анализа и обработки результатов экспериментальных исследований электрических и электронных аппаратов - методиками технического обслуживания, ремонта и настройки электрооборудования 	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	теорию электрических и магнитных цепей. Основные законы термодинамики, механики, применяемые в электрических аппаратах;
3.1.2	физические принципы действия электроаппаратов различного назначения;
3.1.3	теорию проведения экспериментальных исследований
3.1.4	основные методики анализа результатов экспериментальных исследований
3.2	Уметь:
3.2.1	рассчитывать электромагнитные цепи электроаппаратов;
3.2.2	выбирать электрические и электронные аппараты для условий конкретного сельхоз производства;
3.2.3	проводить экспериментальные исследования и анализировать их результаты
3.3	Владеть:
3.3.1	методиками расчёта электрических и магнитных цепей;
3.3.2	методами правильного выбора и монтажа, используемых в сельхоз производствах электрических и электронных аппаратов;
3.3.3	методиками анализа и обработки результатов экспериментальных исследований электрических и электронных аппаратов
3.3.4	методиками технического обслуживания, ремонта и настройки электрооборудования

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п./п	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Вид учебной нагрузки и их трудоемкость в часах				
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Всего часов
1	Физические основы теории электрических аппаратов	5		3	2	2	36	43
2	Контактные коммутационные электрические аппараты	5		3	2	4	36	45
3	Защитные электрические аппараты, аппараты управления	6		2	2	6	33	43
4	Бесконтактные электрические аппараты	6		2	2	-	32	36
Итого				10	8	12	137	167

4.1 Лекции

Неделя семестра	Тема и содержание лекции	Объем часов	В том числе, в интерактивной форме (ИФ)
5 семестр		6	
Основы теории электрических аппаратов		3	-
	<p>Электрические и электронные аппараты как средства управления потоками энергии от источника к потребителю. Классификация электрических и электронных аппаратов. Принципы действия электрических и электронных аппаратов, их назначение, история и основные тенденции развития и совершенствования изделий электроаппаратостроения.</p> <p>Электрические контакты как средство организации электрической цепи и кинематической коммутации. Сопротивление контактов, зависимость его от усилий нажатия и температуры. Эрозия контактов, сваривание. Явление электродинамического отброса контактов. Конструкция, материалы контактов, выбор нажатия и провала контактов. Свойства электрической дуги. Условия гашения дуги постоянного и переменного тока.</p> <p><u>Вопросы для самостоятельного изучения:</u></p> <p>Конструкция дугогасительных устройств. Искрогашения с помощью специальных линейных и нелинейных вентильных схем.</p> <p>Нагрев электрических аппаратов. Источники тепла в аппаратах. Процессы нагрева и охлаждения аппаратов. Режимы нагрева. Термическая стойкость. Электродинамические силы в аппаратах. Силы, действующие на различные элементы токоведущей цепи, основные методы расчета. Динамическая стойкость аппаратов. Электромеханические явления в электрических аппаратах. Методы расчета контактов, гашения дуги, нагрева и охлаждения, электродинамических сил. Магнитное поле и магнитные цепи электромагнитных механизмов электрических аппаратов.</p>	3	-

Контактные коммутационные электрические аппараты.		3	
	<p>Методы анализов, проводимости воздушных зазоров, учет нелинейности характеристик ферромагнетиков, влияние потока рассеяния. Тяговые характеристики электромагнитов. Сила тяги электромагнитов постоянного и переменного тока. Зависимость силы тяги от величины рабочего зазора. Механическая характеристика, согласование тяговой и механической характеристик, коэффициент возврата. Вибрация якорей электромагнитов переменного тока, устранение вибраций.</p> <p><u>Вопросы для самостоятельного изучения:</u> Время срабатывания и отпускания электромагнитов. Ускорение и замедление работы электромагнитов. Электрические аппараты распределительных устройств низкого напряжения. Неавтоматические выключатели, предохранители, быстродействующие предохранители, автоматы. Электрические автоматы управления. Командоаппараты, путевые выключатели, кнопки управления. Контактторы, магнитные пускатели, дребезг контактов и борьба с ними, микропроцессорные аппараты, контроллеры, переключатели многопозиционные (галетные и барабанные). Методы расчета электромагнитов, схем применения электрических аппаратов.</p>	3	-
6 семестр			
Защитные электрические аппараты, аппараты управления.		2	-
	<p>Электрические реле. Релейная характеристика. Электромагнитные реле тока и напряжения. Реле на герконах. Реле времени. Полярное реле. Тепловое реле. Реле защиты, автоматики, управления, связи. Основные параметры и выбор реле.</p> <p><u>Вопросы для самостоятельного изучения:</u> Электрические аппараты высокого напряжения. Комплектные распределительные устройства (КРУ), модульный принцип их исполнения. Муфты с электрическим управлением. Индукционные, электростатические, фрикционные муфты. Ферропорошковые, гистерезисные муфты. Условия и схемы применения реле, аппаратов высокого напряжения, муфт и КРУ.</p>	2	-
Бесконтактные электрические аппараты.		2	-
	<p>Магнитные усилители; принцип действия дроссельных магнитных усилителей (МУ), основные характеристики.</p> <p>Обратные связи в магнитных усилителях. Релейный режим. Реверсивные усилители, промышленные серии усилителей.</p> <p><u>Вопросы для самостоятельного изучения:</u> Датчики. Назначения и классификация электрических датчиков. Требования, предъявляемые к электрическим датчикам. Реостатные, угольные, тензодатчики. Индуктивные датчики, датчики Холла, пьезодатчики. Датчики, применяемые для измерения скорости, ускорения, момента и др. физических величин. Полупроводниковые коммутационные устройства. Транзисторные ключи. Особенности коммутации. Оптимальны режимы управления. Тиристорные ключи. Схемы коммутации. Силовые и слаботочные коммутационные устройства. Применение симметричных двухоперационных, оптоэлектронных тиристоров в схемах коммутации. Бесконтактные реле защиты. Электронные реле тока, напряжение, времени.</p>	2	-
Итого часов		10	-

4.2 Практические занятия

Неделя семестра	Наименование практических занятий	Объем часов	В том числе в интерактивной форме (ИФ)	Виды контроля
5 семестр		4		
Основы теории электрических аппаратов		2		
	Практическое знакомство с электрическими аппаратами. Решение задач по расчёту контактов	2	-	опрос
Контактные коммутационные электрические аппараты		2		
	Решение задач по расчёту нагрева электрических аппаратов. Расчёт магнитных цепей	2	-	опрос
6 семестр		4		
Защитные электрические аппараты, аппараты управления		2		
11	Расчёт катушек. Расчёт механических характеристик	2	-	опрос
Бесконтактные электрические аппараты		2		
15	Расчёт тяговых характеристик	2	-	опрос
Итого часов		4	-	

4.3 Лабораторные работы

Неделя семестра	Наименование лабораторной работы	Объем часов	В том числе в интерактивной форме (ИФ)	Виды контроля
5 семестр		6	-	
	Исследование электродинамических сил	2	-	Отчет
	Исследование переходного сопротивления контактов	2	-	Отчет
	Исследование контактора постоянного тока	2	-	Отчет
6 семестр		6	-	
	Исследование автоматических выключателей	2	-	Отчет
	Исследование методов изменения времени срабатывания и отпускания реле	2	-	Отчет
	Исследование защитных реле	2	-	Отчет
Итого часов		12	-	

4.4 Самостоятельная работа студента (СРС)

Неделя семестра	Содержание СРС	Виды контроля	Объем часов
5 семестр			
	Работа с учебником для подготовки конспекта по вопросам для самостоятельного изучения	Контр. работа	62
	Работа с методическими указаниями для подготовки к лабораторным работам	Отчет	10
6 семестр			
	Работа с учебником для подготовки конспекта по вопросам для самостоятельного изучения	Контр. работа	55
	Работа с методическими указаниями для подготовки к лабораторным работам	Отчет	10
ИТОГО			137

Методические рекомендации для обучаемых по освоению дисциплины:

Цель методических рекомендаций - обеспечить студенту оптимальную организацию процесса изучения дисциплины, а также выполнения различных форм самостоятельной работы.

1. Методические рекомендации по изучению дисциплины

Студентам необходимо ознакомиться с содержанием рабочей программы дисциплины (далее - РПД), с ее целями и задачами, связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине, имеющимся на образовательном портале вуза, с графиком консультаций преподавателей кафедры.

1.1. Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс)

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Именно поэтому контроль над систематической работой студентов всегда находится в центре внимания кафедры.

Студентам необходимо:

- на отдельные лекции приносить соответствующий материал на бумажных носителях, представленный лектором на портале или присланный на «электронный почтовый ящик группы» (таблицы, графики, схемы). Данный материал будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен непосредственно на лекции;

- перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.

1.2. Рекомендации по подготовке к практическим (лабораторным) занятиям

Студентам следует:

- приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;
- до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;
- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии.

2. Методические рекомендации по выполнению различных форм самостоятельных домашних заданий

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. По каждой теме учебной дисциплины студентам предлагается перечень заданий для самостоятельной работы.

К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться графиком самостоятельной работы, определенным РПД;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы;
- при подготовке к экзамену параллельно прорабатывать соответствующие теоретические и практические разделы дисциплины, фиксируя неясные моменты для их обсуждения на плановой консультации.

3. Методические рекомендации по работе с литературой

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, курсовой работы, доклада и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы, как в библиотеке, так и дома.

К каждой теме учебной дисциплины подобрана основная и дополнительная литература.

Основная литература - это учебники и учебные пособия.

Дополнительная литература - это различные справочники, энциклопедии, интернет ресурсы.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

	В рамках изучения дисциплины предусмотрены следующие образовательные технологии:
5.1	Информационные лекции;
5.2	Практические занятия: <ul style="list-style-type: none">- обсуждение вопросов лекций;- защита РГЗ;
5.3	лабораторные работы: <ul style="list-style-type: none">-- тестовый допуск к лабораторным работам– выполнение лабораторных работ в соответствии с индивидуальным графиком,– защита выполненных работ;– метод группового решения задач;
5.4	самостоятельная работа студентов: <ul style="list-style-type: none">– подготовка к лекциям, лабораторным работам и коллоквиумам;– работа с учебно-методической литературой;– подготовка РГЗ, отчетов;– подготовка к текущему контролю успеваемости, к зачету;
5.5	консультации по всем вопросам учебной программы.
5.6	информационные технологии <ul style="list-style-type: none">– личный кабинет обучающегося;– самостоятельный поиск дополнительного учебного и научного материала, с использованием поисковых систем и сайтов сети Интернет, электронных энциклопедий и баз данных;– использование электронной почты преподавателей и обучающихся для рассылки, переписки и обсуждения возникших учебных проблем.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6.1	Контрольные вопросы и задания
6.1.1	Используемые формы текущего контроля: <ul style="list-style-type: none">– опрос;– контрольные работы– РГЗ;– допуск, отчет и защита выполненных лабораторных работ.
6.2	Темы письменных работ
6.2.1	Расчётно-графическое задание по теме: «Расчёт электромагнитов»
6.2.2	Контрольная работа по теме: «Контактные коммутационные электрические аппараты»
6.2.3	Контрольная работа по теме: «Бесконтактные электрические аппараты»

Паспорт компетенций для текущего контроля для РПД

Разделы дисциплины	Объект контроля	Форма контроля	Метод контроля	Срок выполнения
1	2	3	4	5
Физические основы теории электрических аппаратов	Электрические аппараты и их классификация	Опрос	Устный	в сессию
	Электрические контакты	Опрос	Устный	в сессию
	Нагрев электрических аппаратов	Опрос	Устный	в сессию
	Электрическая дуга	Опрос	Устный	в сессию
	Электродинамические силы	Опрос	Устный	в сессию
Контактные коммутационные электрические аппараты	Тяговая характеристика электромагнитов	Опрос	Устный	в сессию
	Аппараты распределительных устройств	Опрос	Устный	в сессию
	Механическая характеристика электромагнитов	Опрос	Устный	в сессию
	Расчёт электромагнитов	РГЗ	Письменный	в сессию
	Контактные коммутационные электрические аппараты	Контрольная работа	Письменный	в сессию
Защитные электрические аппараты, аппараты управления	Муфты	Опрос	Устный	в сессию
	Электрические реле	Опрос	Устный	в сессию
	Электрические аппараты высокого напряжения	Опрос	Устный	в сессию
Бесконтактные электрические аппараты	Тиристорные ключи. Схемы коммутации	Опрос	Устный	в сессию
	Бесконтактные электрические аппараты	Контрольная работа	Письменный	в сессию
	Датчики. Полупроводниковые коммутационные устройства	Опрос	Устный	в сессию

Полная спецификация оценочных средств, процедур и контролируемых результатов в привязке к формируемым компетенциям, показателей и критериев оценивания приводится в Фонде оценочных средств по дисциплине, являющемся приложением к рабочей программе.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1 Рекомендуемая литература				
№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Годы издания. Вид издания	Обеспеченность
7.1.1. Основная литература				
7.1.1.1	Щербаков Е. Ф. Александров Д. С.	Электрические аппараты: Учебное пособие / Е.Ф. Щербаков, Д.С. Александров. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 304 с.: Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=466595	2015 эл.	
7.1.2. Дополнительная литература				
7.1.2.1	Гуляев А.А., Горемыкин С.А., Нюхин Р.О.	Электрические и электронные аппараты, Воронеж, «Научная книга».	2006 печат	1,0
7.1.3 Методические разработки				
7.1.3.1	Гуляев А.А.	Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Электрические и электронные аппараты» для студентов специальностей дневной и заочной формы обучения	2005 печат	1,2
7.1.3.2	Гуляев А.А.	Методические указания к выполнению расчетно-графического задания по курсу «Электрические и электронные аппараты» специальностей 180100 и 311400 дневной формы обучения	2005 печат	1,2
7.1.3.3	Гуляев А.А.	Программа, методические указания и контрольные задания по дисциплине «Электрические и электронные аппараты» для студентов специальностей 180100 и 311400 дневной и заочной формы обучения	2005 печат	1,2
7.1.4. Программное обеспечение и интернет ресурсы				
7.1.4.1	Методические указания к выполнению лабораторных работ и РГЗ представлены на сайте кафедры ЭМСЭС			
7.1.4.2	Компьютерные и тестовые разработки: - Компьютерная версия расчетно графического задания по расчету электромагнитов - Тестовые программы допуска к лабораторным работам			
7.1.4.3	Мультимедийные видеосфрагменты: -Герконное реле -Датчики неэлектрических величин -Командоаппараты -Контакты -Магнитные пускатели -Магнитные усилители -Переключатели (Конструкции, характеристики и схемы включения)			
7.1.4.4	Мультимедийные лекционные и лабораторные демонстрации -Предохранители -Реостаты -Тепловое реле -Электромагнитные муфты			

<ul style="list-style-type: none"> -Электромагнитные реле -Электромагниты -Электрорубильник -Автоматические воздушные выключатели (автоматы) -Выключатели переменного тока -Электромагнитные выключатели -Разъединители, отделители и короткозамыкатели -Ректоры -Разрядники <p>(Конструкции, характеристики и схемы включения)</p>
--

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Специализированная лекционная аудитория , оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой
8.2	Учебная лаборатория: – “Электрические и электронные аппараты”
8.3	Дисплейный класс , оснащенный компьютерными программами для проведения лабораторного практикума, тестирования допуска.
8.4	Кабинеты , оборудованные проекторами и интерактивными досками
8.5	Натурные лекционные и лабораторные демонстрации: – Стенды детализовки: кнопки, тумблеры, контакторы (разного колитета), автоматические воздушные выключатели, реле контактные (различного типа), бесконтактные аппараты – Демонстрационные полуразборные образцы – Детали электромагнитных механизмов – Образцы материалов электроапаратостроения