МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе
_____ / О.В. Юсупова
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.04.09 «Коммутационные аппараты систем электроснабжения»

Код и направление подготовки (специальность)	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль)	Электроснабжение
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Заочная
Год начала подготовки	2024
Институт / факультет	Электротехнический факультет (ЭТФ)
Выпускающая кафедра	кафедра "Электроснабжение промышленных предприятий"
Кафедра-разработчик	кафедра "Электроснабжение промышленных предприятий"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	144 / 4
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Самара 2024

Б1.В.04.09 «Коммутационные аппараты систем электроснабжения»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 144 от 28.02.2018 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат технических наук, доцент	В.С Осипов
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)

Заведующий кафедрой	Ю.В. Зубков, доктор технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	В.Н Овсянников, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	Н.Н. Клочкова, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 6
4.1 Содержание лекционных занятий 6
4.2 Содержание лабораторных занятий 7
4.3 Содержание практических занятий 7
4.4. Содержание самостоятельной работы 8
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 10
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 10
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 10
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 11
9. Методические материалы 11
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 13

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-2 способен разрабатывать отдельные разделы проекта и проект в целом системы электроснабжения объектов капитального строительства	ПК-2.1 Обосновывает выбор параметров электрооборудования систем электроснабжения объектов, учитывая технические ограничения	Владеть методами анализа электромагнитных и тепловых процессов в различных КА, методами анализа режимов работы КА, методами анализа причин перегрева проводников, контактов и выхода из строя электрических аппаратов, анализа причин перенапряжений и выхода из строя КА, применения различных типов электрических аппаратов для схем электроснабжения и электрооборудования.
			Знать основы теории электрических аппаратов, устройство, конструкцию и принцип действия наиболее распространенных КА распределительных устройств, регулирования и защиты, пускорегулирующих аппаратов, как средства управления режимами работы, защиты и регулирования параметров систем электроснабжения.
			Уметь применять, эксплуатировать и производить выбор электрических аппаратов свободно ориентироваться в принципах действия и особенностях конструкции основных видов КА.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ПК-2		Приемники и потребители электроэнергии в системах электроснабжения; Схемотехника	Автоматизация и управление системами промышленных предприятий; Алгоритмы и методы решения задач профессиональной деятельности; Качество электроснабжения; Надежность систем электроснабжения; Особенности электроснабжения промышленных объектов; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Практико-ориентированный проект; Проектирование электротехнологических процессов; Производственная практика: преддипломная практика; Распределительные устройства в системах электроснабжения; Системы автоматизированного проектирования систем электроснабжения; Системы электроснабжения городов и промышленных предприятий; Стационарные и переходные режимы в системах электроснабжения; Электрическое освещение; Электрооборудование в системах электроснабжения; Электроснабжение непромышленных объектов; Электротехнологические установки и системы

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	6 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	14	14
Лабораторные работы	8	8
Лекции	4	4
Практические занятия	2	2
Внеаудиторная контактная работа, КСР	4	4

Самостоятельная работа (всего), в том числе:	117	117
подготовка к лабораторным работам	6	6
составление конспектов	111	111
Контроль	9	9
Итого: час	144	144
Итого: з.е.	4	4

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Теоретические основы физических явлений в элементах коммутационных аппаратов	4	0	0	38	42
2	Назначение, принцип действия, выбор коммутационных аппаратов	0	8	0	38	46
3	Электронные коммутационные аппараты	0	0	2	41	43
	КСР	0	0	0	0	4
	Контроль	0	0	0	0	9
	Итого	4	8	2	117	144

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
6 семестр				
1	Теоретические основы физических явлений в элементах коммутационных аппаратов	ТЕМА 1.1 ВВЕДЕНИЕ	Цели и задачи курса. Основные понятия: аппарат, электрический аппарат, электронный аппарат, коммуникационный аппарат. Классификация электрических аппаратов. Основные требования, предъявляемые к электрическим аппаратам. Материалы, применяемые в в электрических аппаратах. Графическое изображение электрических аппаратов (по ЕСКД)	2 / 2

2	Теоретические основы физических явлений в элементах коммутационных аппаратов	ТЕМА 1.2 НАГРЕВ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ АППАРАТОВ .	Потери в проводниках и деталях электрических аппаратов, поверхностный эффект и эффект близости. Отдача теплоты нагретым телом, коэффициент теплообмена. Нагрев и охлаждение однородного проводника по времени: уравнение теплового баланса, нагрев и расчет сечения при длительном режиме с постоянной нагрузкой, выбор сечения по таблицам ПУЭ. Нагрев с начала включения, режимы нагрева. Нагрев при внезапном повышении тока к.з, термическая стойкость, сущность расчета. Нагрев и охлаждение катушки контактора.	2 / 2
			Итого за семестр:	**4 / 4**
			Итого:	**4 / 4**

4.2 Содержание лабораторных занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема лабораторного занятия**	**Содержание лабораторного занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
6 семестр				
1	Назначение, принцип действия, выбор коммутационных аппаратов	Схемы пуска АД	Собрать на стенде 8 типовых схем пуска АД, исследовать электротепловое реле и тормозные характеристики	4
2	Назначение, принцип действия, выбор коммутационных аппаратов	Схемы пуска АД	. Собрать на стенде 8 типовых схем пуска АД, исследовать электротепловое реле и тормозные характеристики	4
			Итого за семестр:	**8**
			Итого:	**8**

4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема практического занятия**	**Содержание практического занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
6 семестр				
1	Электронные коммутационные аппараты	Бесконтактные электрические аппараты	Исследование характеристик ТП и СИФУ.	2
			Итого за семестр:	**2**

Итого:	**2**

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
6 семестр			
Теоретические основы физических явлений в элементах коммутационных аппаратов	Самостоятельное изучение теоретического материала	ТЕМА 1.3 ЭЛЕКТРОДИНАМИЧЕСКИЕ СИЛЫ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ АППАРАТАХ Основные понятия: электродинамическая устойчивость, методы расчета элетродинамических сил. Электродинамические силы между параллельными проводниками (первый метод). Электродинамические силы между параллельными проводниками (2-ой метод расчета). Электродинамические силы при переменном токе.	10
Теоретические основы физических явлений в элементах коммутационных аппаратов	Самостоятельное изучение теоретического материала	ТЕМА 1.4 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ КОНТАКТЫ Основные понятия, классификация. Переходное сопротивление контакта. Температура площади контактирования. Материалы контактов. Основные конструкции контактов. Режимы работы и износ контактов.	9
Теоретические основы физических явлений в элементах коммутационных аппаратов	Самостоятельное изучение теоретического материала	ТЕМА 1.5 КОММУТАЦИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ, ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ДУГА И ЕЕ ГАШЕНИЕ Основные законы коммутации, перенапряжение. Дуговой разряд и его особенности, распределение напряжений. Дуга постоянного токаи условия ее гашения: статическая ВАХ, условия горения и гашения дуги постоянного тока, энергия в дуге при гашении. Дуга переменного тока и условия ее гашения. Способы гашения электрической дуги, бездуговая коммутация	10
Теоретические основы физических явлений в элементах коммутационных аппаратов	Самостоятельное изучение теоретического материала	ТЕМА 1.6 ЭЛЕКТРОМАГНИТЫ Назначение и применение электромагнитов, методы расчета. Основные положения теории магнитных цепей. Сила тяги, статическая тяговая характеристика, механическая характеристика контактора. Сила тяги электромагнита переменного тока. Короткозамкнутый виток.	9

Назначение, принцип действия, выбор коммутационных аппаратов	Самостоятельное изучение теоретического материала	ТЕМА 2.1 ПУСКОРЕГУЛИРУЮЩИЕ АППАРАТЫ Контакторы, Электромагнитные контакторы. Контакторы постоянного и переменного токов. Конструктивная схема, принцип действия контактора. Отличительные особенности контакторов переменного и постоянного токов. Категории применения, требования к контакторам. Разновидности контакторов, пускатели, выбор контактора. Реле времени: назначение, схема применения. Реле времени с электромагнитным замедлением. Реле времени с механическим замедлением. Контроллеры: назначение. Командоаппараты. Реостаты.	16
Назначение, принцип действия, выбор коммутационных аппаратов	Самостоятельное изучение теоретического материала	ТЕМА 2.3 АППАРАТЫ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ НИЗКОГО НАПРЯЖЕНИЯ. Рубильники и пакетные выключатели. Предохранители: назначение, типы, выбор. Автоматические воздушные выключатели: назначение, конструктивная схема, расцепители, типы автоматов, выбор.	16
Назначение, принцип действия, выбор коммутационных аппаратов	Подготовка к лабораторным работам	Исследование защитных характеристик реле Исследование тяговых характеристик контактора Исследование характеристик ТП и СИФУ Исследование схем на ОУ: интегратора, дифференциатора, усилителя, сумматора, реле времени.	6
Электронные коммутационные аппараты	Самостоятельное изучение теоретического материала	ТЕМА 3.1 ТИРИСТОРНЫЕ АППАРАТЫ Тиристор, свойства тиристора, вольтамперная характеристика тиристора. Схемы бесконтактного регулирования тока и напряжения. Фазовое управление, СИФУ. Тиристорные выключатели: упрощенные схемы, применение	14
Электронные коммутационные аппараты	Самостоятельное изучение теоретического материала	ТЕМА 3.2 ЛОГИЧЕСКИГ ЭЛЕМЕНТЫ Логические операции и логические элементы, определение, назначение. Функции, выполняемые логическими элементами и их релейные эквиваленты. Простейшие схемы R-S –триггер, D-триггер, схема применения.	14
Электронные коммутационные аппараты	Самостоятельное изучение теоретического материала	ТЕМА 3.3 ОПЕРАЦИОННЫЕ УСИЛИТЕЛИ Операционные усилители, определение, назначение. Применение ОУ: интегратор, усилитель, дифференциатор, компаратор. Схема реле времени с. бесконтактным входом и выходом. Оптоэлектронные приборы.	13

Итого за семестр:	**117**
Итого:	**117**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Коммутационные аппараты систем электроснабжения : практикум / Самар.гос.техн.ун-т, Электроснабжение промышленных предприятий; сост.: В. С. Осипов, В. И. Батищев.- Самара, 2012.- 145 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||907	Электронный ресурс
2	Чеботков, Э.Г. Электрические и электронные аппараты : учеб. пособие / Э. Г. Чеботков, Ю. В. Зубков; Самар.гос.техн.ун-т, Электромеханика и автомобильное электрооборудование.- Самара, 2011.- 216 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||1709	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
3	Правила устройства электроустановок в вопросах и ответах : пособие для изуч. и подгот. к проверке знаний / авт.-сост. В. В. Красник.- М., Энас, 2009.- 511 с.	Электронный ресурс
4	Шеховцов, В.П. Электрическое и электромеханическое оборудование : Учеб. / В. П. Шеховцов.- М., Форум, 2004М., Инфра-М.- 408 с.	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	ОС Microsoft Windows 10 для образовательных учреждений	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
2	Microsoft Office 2007 Open License Academic	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа

1	eLIBRARY.ru	http://www.eLIBRARY.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
2	Scopus - база данных рефератов и цитирования	http://www.scopus.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

Лабораторные занятия

Для лабораторных занятий используются аудитория №6, оснащенная стендами для проведения всех лабораторных работ.

Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- читальный зал НТБ СамГТУ (ауд. 200 корпус № 8; ауд. 125 корпус № 1; ауд. 41, 31, 34, 35 Главный корпус библиотеки, ауд. 83а, 414, 416, 0209 АСА СамГТУ; ауд. 401 корпус №10);
- компьютерные классы (ауд. 208, 210 корпус № 8).
- компьютерные классы (ауд. 208, 210 корпус № 8).

При применении электронного обучения, дистанционных образовательных технологий контактная работа с обучающимися организована на базе СДО «Прометей» в электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО "СамГТУ", позволяющей обучающимся освоить умения и навыки, предусмотренные профессиональной деятельностью.

При применении электронного обучения, дистанционных образовательных технологий контактная работа с обучающимися организована на базе СДО «Прометей» / СДО MOODLE в электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО "СамГТУ", позволяющей обучающимся освоить умения и навыки, предусмотренные профессиональной деятельностью.

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчётности по данной работе.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.В.04.09 «Коммутационные аппараты систем электроснабжения»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.04.09 «Коммутационные аппараты систем электроснабжения»

Код и направление подготовки (специальность)	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль)	Электроснабжение
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Заочная
Год начала подготовки	2024
Институт / факультет	Электротехнический факультет (ЭТФ)
Выпускающая кафедра	кафедра "Электроснабжение промышленных предприятий"
Кафедра-разработчик	кафедра "Электроснабжение промышленных предприятий"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	144 / 4
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-2 способен разрабатывать отдельные разделы проекта и проект в целом системы электроснабжения объектов капитального строительства	ПК-2.1 Обосновывает выбор параметров электрооборудования систем электроснабжения объектов, учитывая технические ограничения	Владеть методами анализа электромагнитных и тепловых процессов в различных КА, методами анализа режимов работы КА, методами анализа причин перегрева проводников, контактов и выхода из строя электрических аппаратов, анализа причин перенапряжений и выхода из строя КА, применения различных типов электрических аппаратов для схем электроснабжения и электрооборудования.
			Знать основы теории электрических аппаратов, устройство, конструкцию и принцип действия наиболее распространенных КА распределительных устройств, регулирования и защиты, пускорегулирующих аппаратов, как средства управления режимами работы, защиты и регулирования параметров систем электроснабжения.
			Уметь применять, эксплуатировать и производить выбор электрических аппаратов свободно ориентироваться в принципах действия и особенностях конструкции основных видов КА.

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Теоретические основы физических явлений в элементах коммутационных аппаратов				
ПК-2.1 Обосновывает выбор параметров электрооборудования систем электроснабжения объектов, учитывая технические ограничения	**Знать** основы теории электрических аппаратов, устройство, конструкцию и принцип действия наиболее распространенных КА распределительных устройств, регулирования и защиты, пускорегулирующих аппаратов, как средства управления режимами работы, защиты и регулирования параметров систем электроснабжения.	экзаменационные билеты	Нет	Да
	Владеть методами анализа электромагнитных и тепловых процессов в различных КА, методами анализа режимов работы КА, методами анализа причин перегрева проводников, контактов и выхода из строя электрических аппаратов, анализа причин перенапряжений и выхода из строя КА, применения различных типов электрических аппаратов для схем электроснабжения и электрооборудования.	Отчеты по лабораторным работам	Да	Нет
	Уметь применять, эксплуатировать и производить выбор электрических аппаратов свободно ориентироваться в принципах действия и особенностях конструкции основных видов КА.	Отчеты по лабораторным работам	Да	Нет
Назначение, принцип действия, выбор коммутационных аппаратов				
ПК-2.1 Обосновывает выбор параметров электрооборудования систем электроснабжения объектов, учитывая технические ограничения	**Уметь** применять, эксплуатировать и производить выбор электрических аппаратов свободно ориентироваться в принципах действия и особенностях конструкции основных видов КА.	Отчеты по лабораторным работам	Да	Нет
	Владеть методами анализа электромагнитных и тепловых процессов в различных КА, методами анализа режимов работы КА, методами анализа причин перегрева проводников, контактов и выхода из строя электрических аппаратов, анализа причин перенапряжений и выхода из строя КА, применения различных типов электрических аппаратов для схем электроснабжения и электрооборудования.	Отчеты по лабораторным работам	Да	Нет
	Знать основы теории электрических аппаратов, устройство, конструкцию и принцип действия наиболее распространенных КА распределительных устройств, регулирования и защиты, пускорегулирующих аппаратов, как средства управления режимами работы, защиты и регулирования параметров систем электроснабжения.	экзаменационные билеты	Нет	Да
Электронные коммутационные аппараты				

ПК-2.1 Обосновывает выбор параметров электрооборудования систем электроснабжения объектов, учитывая технические ограничения	**Знать** основы теории электрических аппаратов, устройство, конструкцию и принцип действия наиболее распространенных КА распределительных устройств, регулирования и защиты, пускорегулирующих аппаратов, как средства управления режимами работы, защиты и регулирования параметров систем электроснабжения.	экзаменационные билеты	Нет	Да
	Уметь применять, эксплуатировать и производить выбор электрических аппаратов свободно ориентироваться в принципах действия и особенностях конструкции основных видов КА.	Отчеты по лабораторным работам	Да	Нет
	Владеть методами анализа электромагнитных и тепловых процессов в различных КА, методами анализа режимов работы КА, методами анализа причин перегрева проводников, контактов и выхода из строя электрических аппаратов, анализа причин перенапряжений и выхода из строя КА, применения различных типов электрических аппаратов для схем электроснабжения и электрооборудования.	Отчеты по лабораторным работам	Да	Нет

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы.

2.1. Формы текущего контроля успеваемости

2.1.2. Отчеты по лабораторным работам с контрольными вопросами

1. Принцип действия магнитного пускателя,?
1. Принцип действия электротеплового реле, реле контроля скорости?
2. Принцип работы схем, приведенных на рисунках?
3. Почему при смене двух фаз местами электродвигатель изменяет направление вращения?
1. Принцип работы реле минимального напряжения?
2. Что такое коэффициент возврата и напряжение возврата реле минимального напряжения?
3. Какие факторы влияют на величину коэффициента возврата ?
5. Принцип работы реле максимального тока, индукционной и электромагнитной систем?
4. Для чего предназначен тепловой расцепитель?
5. Для чего предназначен электромагнитный расцепитель?
6. От каких видов повреждений защищает предохранитель?
4. Главные отличительные особенности контакторов переменного и постоянного токов?
6. Почему тиристор не закрывается в момент перехода синусоиды через нуль при активно-индуктивной нагрузке?
. Основные характеристики и свойства ОУ, определение?
2. Основные правила применения ОУ?
3. Определение компаратора и сферы его применения?
4. Определение интегратора и сферы его применения?

2.2. Формы промежуточной аттестации

Форма промежуточной аттестации в 5 семестре проходит в форме письменно-устного экзамена и заключается в ответе на два вопроса.

…. **Примерный перечень вопросов к экзамену.**

1. Основные требования, предъявляемые к электрическим и коммутационным аппаратам.
.
2. Классификация электрических аппаратов. Понятие: электрический аппарат. Коммутационный аппарат.
3. Материалы, применяемые в электрических аппаратах.
4. Графическое изображение электрических аппаратов (по ЕСКД).
5. Потери в проводниках и деталях электрических аппаратов, поверхностный эффект и эффект близости.
6. Отдача теплоты нагретым телом, коэффициент теплообмена.
7. Уравнение теплового баланса одного проводника.
8. Нагрев и расчет сечения проводника при длительном режиме с постоянной нагрузкой, выбор сечения по таблицам ПУЭ.
9. Нагрев проводника с начала включения.
10. Режимы нагрева проводников и электрических аппаратов.
11.Нагрев проводника при внезапном повышении тока КЗ за время действия защиты. Понятие термической стойкости.
12. Методы расчета электродинамических сил (Закон Ампера). Понятие электродинамической устойчивости.
13. Электродинамические силы между параллельными проводниками (Закон Био-Саварра-Лапласа).
14. Электродинамические силы при переменном токе.
15. Электрический контакт (понятие). Классификация электрических контактов.
16. Переходное сопротивление контакта.
17. Материалы контактов, требования к ним.
18. Основные конструкции контактов.
19. Режимы работы и износ контактов.
20. Основные законы коммутации. Перенапряжение при отключении.
21. Дуговой разряд и его особенности.
22. Условия горения и гашения дуги постоянного тока.

23. Энергия, выделяемая в дуге при гашении .
24. Дуга переменного тока и условия ее гашения (без формул).
25. Способы гашения электрической дуги.
26. Назначение и применение электромагнитов.
27. Основные положения теории магнитных цепей: определение, законы.
28. Сила тяги, статическая тяговая характеристика электромагнита постоянного тока.
29. Сила тяги электромагнита переменного т ока.
30 Контакторы, Электромагнитные контакторы. Контакторы постоянного и переменного токов.
31 Конструктивная схема, принцип действия контактора
32 Отличительные особенности контакторов переменного и постоянного токов.
33 Категории применения, требования к контакторам.
34 Разновидности контакторов, пускатели, выбор контактора
35 Реле, классификация, характеристики.
36 Конструкция измерительных реле тока и напряжения.
37 Поляризованные электромагнитные реле.
38 Реле электротепловые: назначение, применение, выбор.
39 Реле времени: назначение.
40 Реле времени с электромагнитным замедлением.
41 Рубильники и пакетные выключатели, выбор.
42 Предохранители: назначение, типы, выбор.
43 Автоматические воздушные выключатели: назначение, конструктивная схема, расцепители, типы автоматов, выбор.
44 Тиристор, свойства тиристора, вольтамперная характеристика тиристора.
45 Фазовое управление, СИФУ.
46 Тиристорные выключатели: упрощенные схемы, применение.
47 Логические операции и логические элементы, определение, назначение.
48 Функции, выполняемые логическими элементами и их релейные эквиваленты.
49 Простейшие схемы R-S –триггер.
50 Операционные усилители, определение, назначение.
51 Применение ОУ: интегратор, усилитель, дифференциатор, компаратор.

Примерная структура билета

САМАРСКИЙ ПОЛИТЕХ
Опорный университет

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Электроснабжение промышленных предприятий»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине «**Коммутационные аппараты систем электроснабжения**»

1. Основные законы коммутации. Перенапряжение при отключении
2. Предохранители: назначение, типы, выбор.

Для направления (13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника).
Курс 3

Составитель:
Осипов В.С..

«____» _____ 20__ года

Заведующий кафедрой
Клочкова Н.Н.

«____» _____ 20__ года

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Описание шкал оценивания

Учебная дисциплина формирует компетенции в соответствии с табл. 2, процедура оценивания представлена в табл. 3 и реализуется поэтапно:

1-й этап процедуры оценивания: оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – индикаторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленным перечнем планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю). Экспертной оценке преподавателя подлежит сформированность отдельных индикаторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля и промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения (табл.2).

2-й этап процедуры оценивания: интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Таблица 3

Характеристика процедуры промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания (*систематически на занятиях определенного типа," n" раз в семестр, по окончании изучения раздела и т.п./устно, письменно)*	Методы оценивания (*экспертный, самооценка, групповая оценка, взаимооценка*, *внешняя оценка*)	Виды выставляемых оценок *(по пятибалльной шкале, зачет /незачет, баллы, рейтинг)*	Способ учета индивидуальных достижений, обучающихся (*журнал учета успеваемости, рабочая книжка преподавателя, ведомость, зачетная книжка и учебная карточка.*
1	Отчеты по лабораторным работам	систематически на лабораторных занятиях (письменно)	групповая оценка	зачет/незачет	рабочая книжка преподавателя
2	Промежуточная аттестация (экзамен)	по окончании изучения курса (письменно-устно)	экспертный	по пятибалльной шкале	ведомость

Шкала и процедура оценивания сформированности компетенций

На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить уровень освоения материала обучающимися. Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения (индикаторов) представлены в перечне планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Форма оценки знаний: оценка - 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно». Возможно использование балльно-рейтинговой оценки.

Шкала оценивания:

«Отлично» – выставляется, если сформированность заявленных индикаторов компетенций 80% более (в соответствии с перечнем планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

«Хорошо» – выставляется, если сформированность заявленных индикаторов компетенций на 60% и более (в соответствии с перечнем планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

«Удовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных индикаторов компетенций 45% и более (в соответствии с перечнем планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«Неудовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных индикаторов компетенций менее чем 45% (в соответствии с перечнем планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Ответы и решения обучающихся оцениваются по следующим общим критериям: распознавание проблем; определение значимой информации; анализ проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; общая грамотность.

Соответствие критериев оценивания сформированности планируемых результатов обучения (индикаторов) системам оценок представлено в табл. 4

Таблица 4

Интегральная оценка

Критерии	Традиционная оценка	Балльно-рейтинговая оценка
5	5	86 - 100
4	4	61-85
3	3	51-60
2	2	0-50

Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Оценка «Удовлетворительно» по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.