

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
 федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ
(СамГУПС)

УТВЕРЖДЕНА
 решением ученого совета СамГУПС
 (протокол от 27 марта 2019 г. №50)

Электрические и электронные аппараты рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Электрический транспорт**

Учебный план 13.03.02-19-1-ЭЭб.plm.plx
 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
 Электрический транспорт

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **9 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 324

в том числе:

аудиторные занятия 102

самостоятельная работа 183,85

часов на контроль 33,65

Виды контроля в семестрах:

экзамены 6

зачеты 5

курсовые работы 6

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		6 (3.2)		Итого	
	Неделя		16,3			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	18	18	16	16	34	34
Лабораторные	18	18	16	16	34	34
Практические	18	18	16	16	34	34
Контактные часы	0,65	0,65	1,5	1,5	2,15	2,15
Контактные часы			2,35	2,35	2,35	2,35
Итого ауд.	54	54	48	48	102	102
Контактная работа	54,65	54,65	51,85	51,85	106,5	106,5
Сам. работа	89,35	89,35	94,5	94,5	183,85	183,85
Часы на контроль			33,65	33,65	33,65	33,65
Итого	144	144	180	180	324	324

Программу составил(и):

к.т.н., доцент кафедры ЭТ, Комолов А.А. _____

Рецензент(ы):

Рабочая программа дисциплины

Электрические и электронные аппараты

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018г. №144)

составлена на основании учебного плана:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника. Электрический транспорт

утвержден учёным советом вуза (протокол от 27.03.2019 № 50).

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Электрический транспорт

Протокол от 2019 г. №

Срок действия программы: 2019-2023 уч.г.

Зав. кафедрой к.т.н., доцент Шепелин П.В.

Зав. выпускающей кафедрой

к.т.н., доцент Шепелин П.В. _____ 2019 г.

Регистрационный № _____ Дата регистрации _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	формирование компетенции "Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин"
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.О.23
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Теоретические основы электротехники
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Эксплуатация и ремонт электрооборудования подвижного состава электрического транспорта
2.2.2	Устройство трансформаторных преобразовательных подстанций
2.2.3	Электроснабжение промышленных предприятий

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**ОПК-3: Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин**

Индикатор	ОПК-3.6.Применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов
-----------	---

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основные физические явления и процессы, происходящие в электрических и электронных аппаратах: нагрев,
3.1.2	электродинамические силы, образование дуги, возникновение переходного контактного сопротивления
3.1.3	принципы работы и устройство электрических и электронных аппаратов различного назначения: коммутационных,
3.1.4	пускорегулирующих, ограничивающих, измерительных
3.1.5	свойства и технические характеристики основных электрических аппаратов
3.1.6	назначение и требования к выбору коммутационных электрических аппаратов низкого напряжения
3.2	Уметь:
3.2.1	определять электродинамические силы, возникающие в электрических аппаратах
3.2.2	определять тепловые параметры электрических аппаратов
3.2.3	определять параметры электрической дуги, возникающей в коммутационных электрических аппаратах низкого
3.2.4	напряжения
3.2.5	определять параметры автоматических выключателей, необходимых к установке в электрических цепях
3.3	Владеть:
3.3.1	снятия времятоковых характеристик основных типов электрических аппаратов (реле, автоматических
3.3.2	выключателей, предохранителей)
3.3.3	выполнения электрических измерений параметров электрических аппаратов
3.3.4	выбора электрических выключателей по параметрам электрической цепи

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Физические процессы в электрических аппаратах (1 сем.)						
1.1	Назначение и виды электрических аппаратов /Лек/	5	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.3	0	
1.2	Назначение и виды электронных аппаратов /Ср/	5	2			0	
1.3	Электродинамические силы в электрических аппаратах /Лек/	5	4	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л3.1	0	
1.4	Электродинамические силы при переменном токе /Ср/	5	4		Л1.2Л3.1	0	

1.5	Нагрев электрических аппаратов /Лек/	5	4	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л3.1	0	
1.6	Тепловые процессы при различных режимах работы аппаратов /Ср/	5	2			0	
1.7	Электрическая дуга и способы ее гашения в электрических аппаратах /Лек/	5	4	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л3.1	0	
1.8	Способы гашения дуги /Ср/	5	4			0	
1.9	Электромагнитные механизмы /Лек/	5	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
1.10	Динамика срабатывания электромагнитов постоянного тока /Ср/	5	2			0	
1.11	Электромагниты переменного тока /Ср/	5	2			0	
1.12	Контакты электрических аппаратов /Лек/	5	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
1.13	Переходное сопротивление контактов /Ср/	5	2			0	
1.14	Решение задач на тему "Электродинамические силы в электрических аппаратах" /Пр/	5	4	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л3.1	0	
1.15	Решение задач на тему "Нагрев и охлаждение электрических аппаратов" /Пр/	5	4	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л3.1	0	
1.16	Решение задач на тему "Электрическая дуга и способы ее гашения" /Пр/	5	6	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л3.1	0	
1.17	Решение задач на тему "Электрические контакты аппаратов" /Пр/	5	4	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л3.1	0	
1.18	Снятие времятоковой характеристики предохранителя /Лаб/	5	4	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л3.3	0	
1.19	Снятие времятоковой характеристики автоматического воздушного выключателя /Лаб/	5	4	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л3.3	0	
1.20	Снятие времятоковой характеристики электротеплового реле /Лаб/	5	4	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л3.3	0	
1.21	Определение коэффициента возврата электромагнитного контактора /Лаб/	5	4	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л3.3	0	
1.22	Определение коэффициента возврата электромагнитного реле переменного тока /Лаб/	5	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л3.3	0	
	Раздел 2. Самостоятельная работа (1 сем.)						
2.1	Подготовка к лекциям /Ср/	5	9	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
2.2	Подготовка к лабораторным занятиям /Ср/	5	18	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 3	0	
2.3	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	5	18	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
2.4	Выполнение расчетно-графической работы /Ср/	5	17,6	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
2.5	Подготовка к зачету /Ср/	5	8,75	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.3	0	
	Раздел 3. Контактные часы на аттестацию (1 сем.)						

3.1	Расчетно-графическая работа /К/	5	0,4	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
3.2	Зачет /К/	5	0,25	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.3	0	
Раздел 4. Принципы работы и устройство электрических и электронных аппаратов различного назначения (2 сем.)							
4.1	Коммутационные электрические аппараты низкого напряжения /Лек/	6	4	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 2	0	
4.2	Особенности конструкции быстродействующих выключателей постоянного тока /Ср/	6	4			0	
4.3	Коммутационные электрические аппараты высокого напряжения /Лек/	6	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
4.4	Элегазовые выключатели /Ср/	6	2			0	
4.5	Выключатели нагрузки. Разъединители. Отделители. Короткозамыкатели /Ср/	6	2			0	
4.6	Пускорегулирующие и ограничивающие электрические аппараты /Лек/	6	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 2	0	
4.7	Магнитные пускатели. Реостаты /Ср/	6	2			0	
4.8	Разрядники постоянного тока /Ср/	6	2			0	
4.9	Токоограничивающие реакторы. Трубчатые разрядники. /Ср/	6	2			0	
4.10	Контролирующие и измерительные электрические аппараты /Лек/	6	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
4.11	Преобразователи (датчики). Классификация, назначение. /Ср/	6	2			0	
4.12	Трансформаторы тока. Трансформаторы напряжения. Особенности конструкции и применения на тяговых подстанциях /Ср/	6	2			0	
4.13	Бесконтактные электрические аппараты /Лек/	6	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
4.14	Гибридные электрические аппараты /Ср/	6	2			0	
4.15	Основные тенденции развития электрических аппаратов /Лек/	6	4	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 2	0	
4.16	Нормы и правила выбора коммутационных электрических аппаратов низкого напряжения /Пр/	6	4	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 2	0	
4.17	Применение новых электрических, электронных и микропроцессорных аппаратов при реконструкции РУ+600В тяговых подстанций городского электрического транспорта /Пр/	6	4	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 2	0	
4.18	Нормы и правила выбора ограничителей перенапряжения /Пр/	6	4	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
4.19	Назначение, устройство и технические характеристики устройств защитного отключения /Пр/	6	4	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
4.20	Работа магнитного пускателя /Лаб/	6	4	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л3.3	0	

4.21	Определение коэффициента возврата электромагнитного промежуточного реле переменного напряжения /Лаб/	6	4	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л3.3	0	
4.22	Снятие зависимости выдержки времени от уставки электромеханического реле времени /Лаб/	6	4	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л3.3	0	
4.23	Снятие вольтамперной характеристики ограничителя перенапряжений /Лаб/	6	4	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л3.3	0	
Раздел 5. Самостоятельная работа (2 сем.)							
5.1	Подготовка к лекциям /Ср/	6	8	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0	
5.2	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	6	16	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
5.3	Подготовка к лабораторным занятиям /Ср/	6	16	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Л3.3	0	
5.4	Выполнение курсовой работы /Ср/	6	34,5	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2	0	
Раздел 6. Контактные часы на аттестацию (2 сем.)							
6.1	Курсовая работа /К/	6	1,5	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2	0	
6.2	Экзамен /КЭ/	6	2,35	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Структура и содержание ФОС

Структура и содержание ФОС приведены в Приложении к РПД.
 ФОС включает оценочные средства по следующим формам контроля:

- дискуссия;
- выполнение лабораторной работы;
- выполнение практической работы;
- написание и защита расчетно-графической работы;
- написание и защита курсовой работы;
- выполнение тестовых заданий;
- конспект первоисточника;
- зачет;
- экзамен.

5.2. Показатели и критерии оценивания компетенций

Критерии формирования оценок по выполнению лабораторной работы

«Отлично» (высокий уровень формирования компетенции) (5 баллов) – лабораторная работа выполнена с соблюдением правил техники безопасности; в представленном отчете содержится подробное описание всех этапов лабораторной работы, правильно и аккуратно выполнены все записи, таблицы и рисунки. В выводах дана оценка сходимости результатов проведения лабораторной работы с теоретическими положениями.

«Хорошо» (продвинутый уровень формирования компетенции) (4 балла) – лабораторная работа выполнена с соблюдением правил техники безопасности; в представленном отчете содержится не достаточно подробное описание всех этапов лабораторной работы, правильно, но недостаточно аккуратно выполнены все записи, таблицы и рисунки. В выводах дана оценка сходимости результатов проведения лабораторной работы с теоретическими положениями.

«Удовлетворительно» (базовый уровень формирования компетенции) (3 балла) – лабораторная работа выполнена с соблюдением правил техники безопасности; в представленном отчете содержится описание не всех этапов лабораторной работы, правильно, но недостаточно аккуратно выполнены все записи, таблицы и рисунки. В выводах не дана оценка сходимости результатов проведения лабораторной работы с теоретическими положениями.

«Неудовлетворительно» (компетенция не сформирована) – лабораторная работа выполнена не полном объеме, что не позволяет получить правильные результаты и выводы.

Критерии формирования оценок по выполнению практической работы

«Отлично» (высокий уровень формирования компетенции) (5 баллов) – практическая работа выполнена в соответствии указаний в полном объеме; в представленном отчете содержится подробное описание всех этапов практической работы, правильно и аккуратно выполнены все записи, таблицы и рисунки. В выводах дана оценка сходимости результатов проведения лабораторной работы с теоретическими положениями.

«Хорошо» (продвинутый уровень формирования компетенции) (4 балла) – лабораторная работа выполнена с соблюдением правил техники безопасности; в представленном отчете содержится не достаточно подробное описание всех этапов лабораторной работы, правильно, но недостаточно аккуратно выполнены все записи, таблицы и рисунки. В выводах дана оценка сходимости результатов проведения лабораторной работы с теоретическими положениями.

«Удовлетворительно» (базовый уровень формирования компетенции) (3 балла) – лабораторная работа выполнена с соблюдением правил техники безопасности; в представленном отчете содержится описание не всех этапов лабораторной работы, правильно но недостаточно аккуратно выполнены все записи, таблицы и рисунки. В выводах не дана оценка сходимости результатов проведения лабораторной работы с теоретическими положениями.

«Неудовлетворительно» (компетенция не сформирована) – лабораторная работа выполнена не полном объеме, что не позволяет получить правильные результаты и выводы.

Критерии формирования оценок по написанию и защите расчетно-графической работы (РГР)

«Отлично» (высокий уровень формирования компетенции) (5 баллов) – РГР выполнена в соответствии с заданием в полном объеме. В РГР правильно и аккуратно выполнены все записи, таблицы и рисунки. При этом обучающийся, грамотно и исчерпывающе ответил на все встречные вопросы преподавателя

«Хорошо» (продвинутый уровень формирования компетенции) (4 балла) – РГР выполнена в соответствии с заданием в полном объеме. В РГР правильно, но недостаточно аккуратно выполнены все записи, таблицы и рисунки. При этом при ответах на вопросы преподавателя обучающийся допустил не более двух ошибок.

«Удовлетворительно» (базовый уровень формирования компетенции) (3 балла) – РГР выполнена в соответствии с заданием в полном объеме. В РГР правильно, но недостаточно аккуратно выполнены все записи, таблицы и рисунки. При этом при ответах на вопросы преподавателя обучающийся допустил более трех ошибок.

«Неудовлетворительно» (компетенция не сформирована) – РГР выполнена в соответствии с заданием, но не в полном объеме. В РГР не правильно выполнены записи, таблицы и рисунки.

Критерии формирования оценок по написанию и защите курсовой работы

«Отлично» (высокий уровень формирования компетенции) (5 баллов) – курсовой проект выполнен в соответствии с заданием в полном объеме. В курсовом проекте проанализирована основная и дополнительная литература по проблематике курсового проекта; суждения и выводы носят самостоятельный характер; структура работы логична, материал излагается научно и доказательно. Пояснительная записка составлена аккуратно, последовательно с учетом требований стандартов по составлению текстовых документов. В курсовом проекте отсутствуют стилистические и грамматические ошибки. При этом обучающийся, грамотно и исчерпывающе ответил на все встречные вопросы преподавателя

«Хорошо» (продвинутый уровень формирования компетенции) (4 балла) – курсовой проект выполнен в соответствии с заданием в полном объеме. В курсовом проекте проанализирована основная и дополнительная литература по проблематике курсового проекта; суждения и выводы носят самостоятельный характер. Структура работы логична, материал излагается доказательно; в научном аппарате содержатся некоторые логические расхождения. В курсовом проекте присутствуют в незначительном количестве стилистические и грамматические ошибки. Пояснительная записка составлена аккуратно, последовательно с учетом требований стандартов по составлению текстовых документов. При этом при ответах на вопросы преподавателя, обучающийся допустил не более двух ошибок.

«Удовлетворительно» (базовый уровень формирования компетенции) (3 балла) – курсовой проект выполнен в соответствии с заданием в полном объеме. В курсовом проекте проанализирована основная и дополнительная литература по проблематике курсовой проекта, однако суждения и выводы не являются самостоятельными. Имеются незначительные логические нарушения в структуре работы, материал часто излагается ненаучно и бездоказательно; В курсовом проекте присутствуют в значительном количестве стилистические и грамматические ошибки. При этом при ответах на вопросы преподавателя, обучающийся допустил более трех ошибок.

«Неудовлетворительно» (компетенция не сформирована) – курсовой проект выполнен в соответствии с заданием, но не в полном объеме. В курсовом проекте не проанализирована основная и дополнительная литература по проблематике проекта, суждения и выводы отсутствуют; логика работы нарушена, материал излагается бездоказательно. В курсовом проекте имеется большое количество стилистических и грамматических ошибок.

Критерии формирования оценок по выполнению тестовых заданий

«Отлично» (высокий уровень формирования компетенции) (5 баллов) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 100 – 90% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«Хорошо» (продвинутый уровень формирования компетенции) (4 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 89 – 70% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«Удовлетворительно» (базовый уровень формирования компетенции) (3 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 69 – 60% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«Неудовлетворительно» (компетенция не сформирована) (0 баллов) - получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 59% и менее от общего объема заданных тестовых вопросов.

Критерии формирования оценок по работе в малых группах

«Отлично» (высокий уровень формирования компетенции) (5 баллов) – обучающийся рассматривает ситуацию на основе целостного подхода и причинно-следственных связей. Эффективно распознает ключевые проблемы и определяет возможные причины их возникновения.

«Хорошо» (продвинутый уровень формирования компетенции) (4 балла) – обучающийся демонстрирует высокую потребность в достижении успеха. Определяет главную цель и подцели, но не умеет расставлять приоритеты.

«Удовлетворительно» (базовый уровень формирования компетенции) (3 балла) – обучающийся находит связи между данными, но не способен обобщать разнородную информацию и на её основе предлагать решения поставленных задач.
«Неудовлетворительно» (компетенция не сформирована) – обучающийся не может установить для себя и других направление и порядок действий, необходимые для достижения цели.

Критерии формирования оценок по результатам дискуссии

«Отлично» (5 баллов) – обучающийся показал глубокие знания материала по поставленным вопросам, грамотно, логично его излагает.

«Хорошо» (4 балла) – обучающийся твердо знает материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответ на вопросы.

«Удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся имеет знания основного материала по поставленным вопросам, но не усвоил его деталей, допускает отдельные неточности.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) – обучающийся допускает грубые ошибки в ответе на поставленные вопросы.

Критерии формирования оценок по лекции в форме эвристической беседы

«Отлично» (высокий уровень формирования компетенции) (5 баллов) – обучающийся показал глубокие знания материала по поставленным преподавателем вопросам и способность на основе этих знаний, запаса представлений, наблюдений, личного жизненного опыта приходить ко всем необходимым, для освоения темы лекции, новым понятиям, выводам и правилам.

«Хорошо» (продвинутый уровень формирования компетенции) (4 балла) – обучающийся твердо знает материал, касающийся поставленных преподавателем вопросов и способен на основе этих знаний, запаса представлений, наблюдений, личного жизненного опыта приходить к основным, необходимым, для освоения темы лекции, новым понятиям, выводам и правилам.

«Удовлетворительно» (базовый уровень формирования компетенции) (3 балла) – обучающийся имеет знания основного материала по поставленным преподавателем вопросам, но не усвоил его деталей. Обучающийся способен на основе этих знаний, запаса представлений, наблюдений, личного жизненного опыта приходить к некоторым, необходимым, для освоения темы лекции, новым понятиям, выводам и правилам.

«Неудовлетворительно» (компетенция не сформирована) – обучающийся допускает грубые ошибки в ответе на поставленные преподавателем вопросы и не способен на основе своих знаний, запаса представлений, наблюдений, личного жизненного опыта приходить к необходимым, для освоения темы лекции, новым понятиям, выводам и правилам.

Критерии формирования оценок по зачету

«Зачтено» - обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности.

«Не зачтено» - выставляется в том случае, когда обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки

Критерии формирования оценок по экзамену

«Отлично» (высокий уровень формирования компетенции) (5 баллов) – обучающийся демонстрирует знание всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; умение излагать программный материал с демонстрацией конкретных примеров. Свободное владение материалом должно характеризоваться логической ясностью и четким видением путей применения полученных знаний в практической деятельности, умением связать материал с другими отраслями знания.

«Хорошо» (продвинутый уровень формирования компетенции) (4 балла) – обучающийся демонстрирует знания всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности. Таким образом, данная оценка выставляется за правильный, но недостаточно полный ответ.

«Удовлетворительно» (базовый уровень формирования компетенции) (3 балла) – обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. Однако знание основных проблем курса не подкрепляются конкретными практическими примерами, не полностью раскрыта сущность вопросов, ответ недостаточно логичен и не всегда последователен, допущены ошибки и неточности.

«Неудовлетворительно» (компетенция не сформирована) (0 баллов) – выставляется в том случае, когда обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки.

5.3. Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Вопросы к зачету

1. Разделение аппаратов на группы в зависимости от назначения.
2. Тяговые аппараты, электрические контактные аппараты, электрические и электронные бесконтактные аппараты
3. Определение электродинамических сил с помощью закона Ампера.
4. Определение электродинамических сил по изменению запаса магнитной энергии токоведущего контура.
5. Электродинамические силы между параллельными проводниками бесконечной длины.
6. Электродинамические силы между проводниками расположенными под прямым углом.
7. Электродинамические силы в круговом витке.
8. Электродинамические силы в месте изменения сечения проводника.
9. Электродинамические силы при наличие в контуре ферромагнитных деталей.
10. Электродинамические силы при переменном токе.
11. Механический резонанс.
12. Потери в токоведущем контуре электрического аппарата.
13. Потери в нетоковедущих ферромагнитных частях электрического аппарата.
14. Потери в изоляции электрических аппаратов из-за емкостных токов и из-за токов проводимости.
15. Переходной процесс при нагреве и охлаждении.
16. Нагрев при кратковременном режиме работы.
17. Нагрев при перемежающимся и повторно кратковременном режимах работы.
18. Нагрев при коротком замыкании.
19. Виды контактирующих поверхностей.
20. Переходное сопротивление электрического контакта.
21. Зависимость переходного сопротивления от контактного нажатия.
22. Зависимость переходного сопротивления от температуры.
23. Зависимость переходного сопротивления от материала контактов и от состояния контактной поверхности.
24. Нагрев контактов при длительном прохождении номинального тока.
25. Нагрев контактов при прохождении тока короткого замыкания.
26. Основные конструкции электрических контактов.
27. Характеристики различных областей электрической дуги.
28. Статистическая вольт-амперная характеристика дуги.
29. Динамическая вольт-амперная характеристика дуги.
30. Условия стабильного горения и гашения дуги постоянного тока.
31. Способы гашения дуги.
32. Условия гашения дуги переменного тока
33. Магнитная цепь простейшего электромагнитного механизма.
34. Прямая и обратная задачи расчета магнитной цепи.
35. Тяговая статистическая характеристика электромагнитов постоянного тока.
36. Динамика срабатывания электромагнитов постоянного тока.
37. Электромагниты переменного тока.

Вопросы к экзамену

1. Устройство и принцип действия низковольтных предохранителей?
2. Устройство и принцип действия автоматических выключателей?
3. Устройство и принцип действия быстродействующих выключателей постоянного тока?
4. Устройство и принцип работы масляных баковых выключателей?
5. Устройство и принцип работы маломасляных выключателей?
6. Устройство и принцип работы воздушных выключателей?
7. Устройство и принцип работы элегазовых выключателей?
8. Устройство и принцип работы вакуумных выключателей?
9. В чем суть совместной работы отделителей и короткозамыкателей?
10. Устройство и принцип работы контакторов?
11. Устройство и принцип работы контроллеров?
12. Устройство и принцип работы магнитных пускателей?
13. Принцип действия и устройство воздушного токоограничивающего реактора?
14. Устройство и принцип действия трубчатого разрядника?
15. Устройство и принцип действия вентильного разрядника?
16. Устройство и принцип действия длинно-искрового петлевого разрядника?
17. Устройство и принцип действия разрядника постоянного тока?
18. Схема включения и принцип действия вторичного реле прямого действия?
19. Схема включения и принцип действия вторичного реле косвенного действия?
20. Устройство электротеплового реле?
21. Основные параметры реле?
22. Принцип действия и конструкция проволочного тензосопротивления?
23. Принцип действия и устройство простейшего индуктивного преобразователя, применяемого для преобразования в электрический сигнал небольших линейных и угловых перемещений?
24. Принцип действия и устройство простого емкостного преобразователя уровня жидкости в закрытом резервуаре?
25. Принцип действия и устройство пьезоэлектрического преобразователя давления?
26. Принцип действия и основные типы трансформаторов тока?
27. Принцип действия и основные типы трансформаторов напряжения?
28. Устройство ёмкостного делителя напряжений?
29. Принцип действия магнитного усилителя?

30. Принцип работы тиристорного ключа?
 31. Принцип работы простейшей схемы гибридного аппарата постоянного тока, реализующий быстродействие тиристора?
 32. Достоинства и недостатки вакуумных и элегазовых выключателей?
 33. Назначение и устройство трехпозиционных коммутационных аппаратов?
 34. Назначение и устройство мультикамерных разрядников?
 35. Устройство оптических трансформаторов тока и напряжения?

Тесты составлены отдельно по разделу 1 и разделу 4. Тесты составлены в виде вопроса и нескольких вариантов ответа, один из которых является правильным, например:

Вопрос: Каким образом достигается частичная селективность работы автоматического выключателя?

Варианты ответов:

- а) Ускорением времени срабатывания токовой отсечки вышерасположенного автоматического выключателя.
 б) Увеличением однофазовой коммутационной способности автоматического выключателя.
 в) Задержкой времени срабатывания токовой отсечки вышерасположенного автоматического выключателя.
 г) Увеличением электродинамической стойкости автоматического выключателя

Курсовой проект "Выбор автоматических выключателей и составление карты селективности"

В процессе выполнения курсового проекта обучающиеся приобретают навыки выбора автоматических выключателей для управления и защиты асинхронных электродвигателей. Знакомятся со способами обеспечения селективности последовательно расположенных автоматических выключателей.

Расчетно-графическая работа «Расчет токоведущей шины контактора»

В процессе выполнения расчетно-графической работы обучающиеся приобретают навыки расчета сечений элементов токоведущего контура, низковольтных коммутационных аппаратов.

5.4. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Критерием успешности освоения учебного материала обучающимся является экспертная оценка преподавателя на основании регулярности посещения обучающимся учебных занятий, результатов работы на лабораторных и практических занятиях, выполнения расчетно-графической работы и курсового проекта, а также тестовых заданий.

Процедура оценивания результатов работы на лабораторных и практических занятиях. Оценивание выполнения лабораторной или практической работы осуществляется в рамках текущего контроля знаний.

Оценивание итогов лабораторной работы проводится преподавателем, ведущим лабораторные (практические) работы.

По результатам проверки отчета по лабораторной (практической) работе обучающийся допускается к его защите при условии соблюдения перечисленных условий: выполнены все задания; отсутствуют ошибки; оформлено в соответствии с требованиями. В том случае, если содержание отчета не отвечает предъявляемым требованиям, то он возвращается автору на доработку. Обучающийся должен переделать отчет с учетом замечаний. Если сомнения вызывают отдельные аспекты отчета, то в этом случае они рассматриваются во время устной защиты. Защита отчета по лабораторной (практической) работе представляет собой устный публичный отчет обучающегося о результатах выполнения, а также ответы на вопросы преподавателя. Оценка производится по бальной системе в соответствии с разделом 5.2.

Процедура оценивания результатов выполнения контрольной работы. Оценивание выполнения контрольной работы осуществляется в рамках текущего контроля знаний.

Оценивание проводится ведущим преподавателем по данной учебной дисциплине. По результатам проверки контрольной работы обучающийся допускается к ее защите при условии соблюдения перечисленных условий: выполнены все задания; сделаны выводы; отсутствуют ошибки; оформлено в соответствии с требованиями. В том случае, если работа не отвечает предъявляемым требованиям, то она возвращается автору на доработку. Обучающийся должен переделать работу с учетом замечаний и предоставить для проверки вариант с результатами работы над ошибками. Если сомнения вызывают отдельные аспекты контрольной работы, то в этом случае они рассматриваются во время устной защиты работы. Защита контрольной работы представляет собой устный публичный отчет обучающегося о результатах выполнения, а также ответы на вопросы преподавателя. Оценка производится по бальной системе в соответствии с разделом 5.2.

Процедура оценивания результатов выполнения расчетно-графической работы. Оценивание выполнения расчетно-графической работы осуществляется в рамках текущего контроля знаний.

Оценивание проводится ведущим преподавателем по данной учебной дисциплине. По результатам проверки расчетно-графической работы обучающийся допускается к ее защите при условии соблюдения перечисленных условий: выполнены все задания; сделаны выводы; отсутствуют ошибки; оформлено в соответствии с требованиями. В том случае, если работа не отвечает предъявляемым требованиям, то она возвращается автору на доработку. Обучающийся должен переделать работу с учетом замечаний и предоставить для проверки вариант с результатами работы над ошибками. Если сомнения вызывают отдельные аспекты расчетно-графической работы, то в этом случае они рассматриваются во время устной защиты работы. Защита расчетно-графической работы представляет собой устный публичный отчет обучающегося о результатах выполнения, а также ответы на вопросы преподавателя. Оценка производится по бальной системе в соответствии с разделом 5.2.

Процедура оценивания результатов выполнения курсового проекта. Оценивание выполнения курсового проекта осуществляется в рамках текущего контроля знаний.

Оценивание проводится руководителем курсовой работы. По результатам проверки курсовой работы обучающийся допускается к ее защите при условии соблюдения перечисленных условий: выполнены все задания; сделаны выводы; отсутствуют ошибки; оформлено в соответствии с требованиями. В том случае, если работа не отвечает предъявляемым требованиям, то она возвращается автору на доработку. Обучающийся должен переделать работу с учетом замечаний и предоставить для проверки вариант с результатами работы над ошибками. Если сомнения вызывают отдельные аспекты курсового проекта, то в этом случае они рассматриваются во время устной защиты работы. Защита курсового проекта представляет собой устный публичный отчет обучающегося о результатах выполнения, а также ответы на вопросы преподавателя. Оценка производится по бальной системе в соответствии с разделом 5.2.

Процедура оценивания «Тестирование». Тестирование по дисциплине проводится с использованием ресурсов электронной

образовательной среды «Moodle» (режим доступа: <http://do.samgups.ru/moodle/>). Количество тестовых заданий и время задается системой. Во время проведения тестирования обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, справочной литературой, калькулятором. Результат каждого обучающегося оценивается в соответствии с универсальной шкалой, приведенной в пункте 5.2.

Процедура оценивания «Работа в малых группах». Учебная группа разбивается на несколько небольших групп – от 3 до 6 человек. Каждая группа получает свое задание. Задания могут быть одинаковыми для всех групп либо дифференцированными. Внутри каждой группы между её участниками распределяются роли. После отчета групп о выполненном задании преподаватель делает выводы. Результат каждого обучающегося оценивается по бальной системе в соответствии с разделом 5.2.

Процедура оценивания «Дискуссия». Для эффективного хода дискуссии обучающиеся могут быть поделены на группы, отстаивающие разные позиции по одному вопросу. Преподаватель контролирует течение дискуссии, помогает обучающимся подвести её итог, сформулировать основные выводы и оценивает вклад каждого участника дискуссии в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2.

Процедура оценивания «Зачет». Оценивание «Зачет» осуществляется как итоговый контроль знаний в 6 семестре. К зачету допускаются обучающиеся, успешно отчитавшиеся по лабораторным и практическим занятиям и успешно прошедшие тестирование. Процедура оценивания «Зачет» проводится в форме устного ответа на вопросы билета содержащего два вопроса из перечисленных в разделе 5.2. При этом обучающемуся предоставляется 20 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету не должен превышать 0,25 часа. Ответ обучающегося оценивается в соответствии с критериями, описанными в разделе 5.2.

Процедура оценивания «Экзамен». Оценивание «Экзамен» осуществляется как итоговый контроль знаний в 7 семестре. Экзамен принимается ведущим преподавателем по данной учебной дисциплине. Экзамен проводится в форме ответа на вопросы билета. При проведении экзамена обучающемуся предоставляется 30 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на устном экзамене не должен превышать 0,35 часа. Ответ обучающегося оценивается в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2.

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Кол-во	Издательсь	Эл. адрес
Л1.1	Чунихин А. А.	Электрические аппараты. Общий курс: учебник для вузов	10 3-е изд., перераб. и доп.	Москва: Альянс, 2016	
Л1.2	Таев И. С., Буль Б. К., Годжелло А. Г., Дегтярь В. Г., Сливинская А. Г., Чунихин А. А., Таева И. С.	Основы теории электрических аппаратов: учебник для вузов	10 Стер. изд.	Москва: Альянс, 2018	

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Кол-во	Издательсь	Эл. адрес
Л2.1	Хряпенок Г. А., Стрыжаков Е. П.	Электрические аппараты и цепи вагонов: учебник для техн. и колледжей ж.-д. трансп.	10	М.: Маршрут, 2006	

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Кол-во	Издательсь	Эл. адрес
Л3.1	Руцкий В. М., Комолов А. А.	Электрические и электронные аппараты: метод. указ. к вып. прак. работ для студ. напр. подгот. 140400.62 Электроэнергетика и электротехн. профиля Электрич. трансп. очн. и заоч. форм обуч.	1 Электро нное издание	Самара: СамГУП С, 2013	ftp://172.16.0.70/MethodUkaz/
Л3.2	Руцкий В. М., Комолов А. А., Старикова А. Г.	Электрические и электронные аппараты: метод. указ. к вып. курс. проекта для обуч. по напр. подгот. 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, напр. Электрич. трансп. очн. и заоч. форм обуч.	1 Электро нное издание	Самара: СамГУП С, 2016	ftp://172.16.0.70/MethodUkaz/
Л3.3	Силаев В. А., Тычков А. С., Антипова Е. Н.	Тяговые аппараты и электрическое оборудование: метод. указ. к вып. лаб. работ для обуч. по спец. 23.05.03 Подвижной состав ж. д. направленности Электрич. трансп. ж. д. очн. и заоч. форм обуч.	20	Самара: СамГУП С, 2016	

6.3 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1 Mathsoft Mathcad 11 Enterprise Edition, лицензия - SE112403HV0053 от 2004 г.

6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.3.2.1	«BOOK.ru» - электронно-библиотечная система. Режим доступа: https://www.book.ru
6.3.2.2	Научно-техническая библиотека СамГУПС «ИРБИС 64». Режим доступа: http://irbis.samgups.ru/
6.3.2.3	Электронная информационно-образовательная среда СамГУПС Режим доступа: http://do.samgups.ru/moodle/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Лекционная аудитория (на 30 посадочных мест) в соответствии с расписанием занятий, оборудованная учебной доской, партами, стульями
7.2	Аудитория для проведения практических и лабораторных занятий (30 посадочных мест) с комплектом лабораторного оборудования «Электрические аппараты»
7.3	Доступ к электронно-библиотечным системам, к электронной информационно-образовательной среде и к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» в рамках самостоятельной работы обучающегося

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для освоения дисциплины обучающемуся необходимо: систематически посещать лекционные занятия; активно участвовать в обсуждении предложенных вопросов и выполнять лабораторные и практические задания, а также расчетно-графическую работу и курсовую работу; успешно пройти все формы текущего контроля; успешно пройти промежуточную аттестацию.

Для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине необходимо использовать: материалы лекций, рекомендуемую основную и дополнительную литературу; ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"; методические материалы; информационно-образовательную среду университета.

Для теоретического и практического усвоения дисциплины большое значение имеет самостоятельная работа обучающихся, которая может осуществляться как индивидуально, так и под руководством обучающего. Данная работа предполагает самостоятельное изучение обучающимся отдельных тем, дополнительную подготовку к каждому лекционному и практическому занятию.