

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)

Электрический привод

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 **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180
в том числе:
аудиторные занятия 54
самостоятельная работа 88,5
часов на контроль 33,65

Виды контроля в семестрах:
экзамены 5
курсовые работы 5

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	Неделя 17,7			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	18	18	18	18
Лабораторные	18	18	18	18
Практические	18	18	18	18
Контактные часы	1,5	1,5	1,5	1,5
Контактные часы	2,35	2,35	2,35	2,35
Итого ауд.	54	54	54	54
Контактная работа	57,85	57,85	57,85	57,85
Сам. работа	88,5	88,5	88,5	88,5
Часы на контроль	33,65	33,65	33,65	33,65
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

к.п.н., доцент, Шищенко Елена Вячеславовна _____

Рецензент(ы):

Рабочая программа дисциплины

Электрический привод

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 07.02.2019 0:00:00 2019 г. № 7

Срок действия программы: 2019-2023 уч.г.

Зав. кафедрой

Зав. выпускающей кафедрой

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

Регистрационный № _____ Дата регистрации _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	формирование профессиональной компетенции обеспечивающей способность к расчёту, оценке параметров и режимов функционирования подвижного состава электрического транспорта, подстанций, кабельных и воздушных линий электропередач на основе базы знаний об электрическом приводе, системах управления электрическими двигателями, входящих в состав электропривода и практических навыков работы с математическим аппаратом, описывающим работу силовой части и систем управления электроприводом, их качество.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:		Б1.В.04
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Промышленная электроника	
2.1.2	Электрические машины	
2.1.3	Техническая механика	
2.1.4	Физика	
2.1.5	Электротехнические и конструкционные материалы	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Механика подвижного состава электрического транспорта	
2.2.2	Перспективные системы электрического транспорта	
2.2.3	Производственная практика, эксплуатационная практика	
2.2.4	Системы управления электрическим подвижным составом	
2.2.5	Основы технологии производства электрического транспорта	
2.2.6	Проектирование электромеханического оборудования подвижного состава электрического транспорта	
2.2.7	Расчет и проектирование подвижного состава электрического транспорта	
2.2.8	Теория автоматического управления	
2.2.9	Эксплуатация и ремонт электрооборудования подвижного состава электрического транспорта	
2.2.10	Производственная практика, преддипломная практика	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПКС-1: Способен к расчету, оценке параметров и режимов функционирования подвижного состава электрического транспорта, подстанций, кабельных и воздушных линий электропередачи

Индикатор	ПКС-1.1. Демонстрирует знания взаимосвязи элементов конструкции подвижного состава электрического транспорта, подстанций, кабельных и воздушных линий электропередачи
Индикатор	ПКС-1.2. Выполняет вычисления параметров режимов работы оборудования подвижного состава электрического транспорта, подстанций, кабельных и воздушных линий электропередачи
Индикатор	ПКС-1.5. Характеризует электроприводы различных типов, рассчитывает параметры систем электропривода, объясняет структуру электропривода и возможности управления в различных режимах работы
Индикатор	ПКС-1.6. Оценивает энергоэффективность систем электропривода на подвижном составе городского электрического транспорта

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	назначение, элементную базу, характеристики и регулировочные свойства электроприводов с двигателями постоянного и переменного тока.
3.2	Уметь:
3.2.1	применять, эксплуатировать и производить выбор электрического привода; формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического расчета и его публичной защитой.
3.3	Владеть:
3.3.1	методами расчета, проектирования и конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования систем (электропривода); методов анализа режимов работы электроэнергетического и электротехнического оборудования систем (электропривода); методами расчета параметров электроэнергетического и электротехнического оборудования систем (электропривода).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Основы электропривода						
1.1	Общие сведения об электрическом приводе. Назначение и классификация электрического привода. Основные показатели работы ЭП. Основы механики электропривода. Основные понятия механики электропривода. Расчетные схемы механической части ЭП. Одномассовая механическая система электропривода. Многомассовые механические системы. Установившееся движение электропривода. Неустановившееся механической движение при $M_{дин}=const$. /Лек/	5	2	ПКС-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.2	Общие принципы построения автоматизированного электропривода. Основные понятия о регулировании координат электропривода. Общие принципы построения систем управления /Лек/	5	2	ПКС-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.3	Изучение силовых модулей лабораторной установки электропривода /Лаб/	5	2	ПКС-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
	Раздел 2. Электропривод с двигателями постоянного тока						
2.1	Физические процессы в электроприводе постоянного тока. Машина постоянного тока, ее модель и параметры. Структурная схема двигателя постоянного тока. /Лек/	5	2	ПКС-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
2.2	Исследование механических характеристик электрического двигателя постоянного тока независимого возбуждения. /Лаб/	5	2	ПКС-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
2.3	Расчет параметров схем включения и характеристик двигателя постоянного тока независимого возбуждения. /Пр/	5	2	ПКС-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
2.4	Расчет основных параметров схемы ТП -Д. /Пр/	5	2	ПКС-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	

2.5	<p>Электропривод с двигателями постоянного тока независимого возбуждения. Схема включения и статические характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения. Энергетические характеристики двигателя</p> <p>Электропривод с двигателями постоянного тока последовательного возбуждения. Схема включения и статические характеристики двигателя постоянного тока последовательного возбуждения. Энергетические режимы работы двигателя постоянного тока последовательного возбуждения.</p> <p>Регулирование координат двигателя постоянного тока последовательного возбуждения с помощью резисторов в цепи якоря. Регулирование координат двигателя постоянного тока последовательного возбуждения изменением магнитного потока.</p> <p>Регулирование координат двигателя постоянного тока последовательного возбуждения изменением подводимого к якорю напряжения. Регулирование скорости двигателя постоянного тока последовательного возбуждения в схемах с шунтированием якоря.</p> <p>Торможение двигателя постоянного тока последовательного возбуждения. /Лек/</p>	5	2	ПКС-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
2.6	Расчет параметров схем включения и характеристик двигателя постоянного тока последовательного возбуждения /Пр/	5	2	ПКС-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
2.7	Исследование механических характеристик двигателя постоянного тока последовательного возбуждения /Лаб/	5	2	ПКС-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
2.8	Исследование механических характеристик двигателя постоянного тока параллельного возбуждения. /Лаб/	5	2	ПКС-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
2.9	<p>Оптимизация динамических режимов электропривода постоянного тока по принципу подчиненного регулирования координат. Общие сведения об оптимизации динамических режимов электропривода постоянного тока.</p> <p>Система регулирования скорости и схема управления электропривода постоянного тока по принципу последовательной коррекции.</p> <p>Техническая реализация систем подчиненного регулирования координат в электроприводе постоянного тока. /Лек/</p>	5	2	ПКС-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
	Раздел 3. Электрический привод с двигателями переменного тока						

3.1	Физические процессы в электроприводе с асинхронными машинами. Простейшие модели асинхронной машины (общие сведения об электрическом приводе с асинхронными машинами; электромагнитные процессы в асинхронной машине). Основные характеристики электропривода с асинхронными машинами (процессы, происходящие в электроприводе с асинхронной машиной при работе под нагрузкой; электромеханические и механические характеристики асинхронной машины). Параметры и режимы работы асинхронного привода (номинальные данные асинхронной машины; построение естественных характеристик асинхронной машины; энергетические режимы работы асинхронной машины). /Лек/	5	2	ПКС-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
3.2	Расчет параметров схем включения и характеристик асинхронных двигателей. /Пр/	5	2	ПКС-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
3.3	Регулирование координат электропривода с асинхронным двигателем. Регулирование координат электропривода с асинхронным двигателем с помощью резисторов в цепях статора и ротора. Регулирование скорости асинхронного двигателя изменением числа пар полюсов. Регулирование координат электропривода в системе ПН-Д(схема включения и характеристики асинхронной машины в системе ПН-Д; работа асинхронной машины в системе ТП-Д). Регулирование координат электрического привода с асинхронной машины в системе ПЧ-Д (схема включения и характеристики асинхронной машины в системе ПЧ-Д; электромашинный преобразователь частоты с синхронным генератором; схема преобразователя частоты с непосредственной связью; схема преобразователя частоты со звеном постоянного тока). Импульсный способ регулирования координат асинхронного двигателя. /Лек/	5	2	ПКС-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
3.4	Исследование пуска, реверса и торможения асинхронного двигателя с к.з. ротором. /Лаб/	5	2	ПКС-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
3.5	Исследование пуска, реверса и торможения асинхронного двигателя с фазным ротором. /Лаб/	5	2	ПКС-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
3.6	Изучение работы электропривода с асинхронным двигателем в каскадных схемах включения. /Лаб/	5	2	ПКС-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	

3.7	Электрический привод с синхронным двигателем. Схема включения и статические характеристики синхронного двигателя. Энергетические режимы работы синхронной машины. Общие принципы управления синхронным двигателем. Схема управления синхронного двигателя с тиристорным возбуждением. /Лек/	5	2	ПКС-1	Л2.1	0	
3.8	Исследование преобразователя частоты "Delta". /Лаб/	5	2	ПКС-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
3.9	Исследование пуска и синхронизации синхронных двигателей /Лаб/	5	2	ПКС-1	Л2.1	0	
Раздел 4. Энергетика привода и выбор мощности двигателя							
4.1	Расчет мощности, выбор электродвигателей и проверка их по нагреву. Факторы, определяющие выбор электродвигателя. Нагрев и охлаждение электродвигателей. Классификация режимов работы электродвигателей. Проверка двигателей, работающих в продолжительном режиме. Проверка двигателей, работающих в кратковременном режиме. Проверка двигателей, работающих в повторно-кратковременном режиме. Определение допустимой частоты включений асинхронных двигателей с к. з. ротором. Выбор двигателя для регулируемого электропривода. /Лек/	5	2	ПКС-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
4.2	Выбор типа и мощности (габарита) электродвигателя. /Пр/	5	6	ПКС-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
4.3	Построение механических характеристик электропривода. /Пр/	5	4	ПКС-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
Раздел 5. Самостоятельная работа							
5.1	Выполнение курсовой работы /Ср/	5	34,5	ПКС-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
5.2	Элементная база информационного канала с жесткой логикой. Общие сведения об информационном канале с жесткой логикой. Аналоговые регуляторы. Цифровые интегральные микросхемы малой степени интеграции. Цифровые интегральные микросхемы средней степени интеграции. Средства сопряжения цифровых и аналоговых систем (интерфейс цифровой системы с механическими ключами; преобразование аналоговых сигналов в дискретные с помощью операционных усилителей и компараторов; интерфейс цифровой системы с электромагнитным реле и контакторами; цифроаналоговые преобразователи; аналого-цифровые преобразователи). /Ср/	5	20	ПКС-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	

5.3	Элементная база информационного канала с гибкой логикой. Основные понятия и определения в микропроцессорной технике. Принцип действия микропроцессорной системы. Организация памяти в микропроцессорных системах. Интерфейс периферийных устройств. Построение микропроцессорных систем на базе микропроцессорных комплектов БИС. /Ср/	5	20	ПКС-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
5.4	Примеры синтеза структур и параметров информационного канала. Общие вопросы синтеза дискретных автоматов (постановка задач синтеза; модели дискретных управляющих автоматов). Синтез параметров регуляторов в электроприводах с подчиненным регулированием координат. Цифровые микропроцессорные регуляторы. /Ср/	5	14	ПКС-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
5.5	Курсовая работа /К/	5	1,5	ПКС-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
5.6	Экзамен /КЭ/	5	2,35	ПКС-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Структура и содержание ФОС

Основными этапами формирования компетенций в рамках дисциплин выступает последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем учебных занятий)

5.2. Показатели и критерии оценивания компетенций

Критерии формирования оценок по отчету лабораторной работы

Собеседование по лабораторным работам проводится только при наличии отчета по выполненным работам.

«Зачтено» – получают за работу обучающиеся, полностью выполнившие выданное преподавателем задание; правильно и без арифметических ошибок сделавшие все необходимые расчеты; оформившие отчет о выполненной лабораторной работе в соответствии с предъявляемыми требованиями; сделавшие обобщающие выводы, а также грамотно ответившие на 60% и более теоретических вопросов преподавателя по теме выполненной лабораторной работы.

«Не зачтено» – получают за работу обучающиеся, не полностью выполнившие выданное преподавателем задание; неправильно и с арифметическими ошибками, сделавшие все необходимые расчеты; не оформившие отчет о выполненной лабораторной работе в соответствии с предъявляемыми требованиями либо не ответившие на 60% теоретических вопросов преподавателя по теме выполненной лабораторной работы.

Критерии формирования оценок по отчету практической работы

Собеседование по лабораторным работам проводится только при наличии отчета по выполненным работам.

«Зачтено» – получают за работу обучающиеся, полностью выполнившие выданное преподавателем задание; правильно и без арифметических ошибок сделавшие все необходимые расчеты; оформившие отчет о выполненной практической работе в соответствии с предъявляемыми требованиями; сделавшие обобщающие выводы, а также грамотно ответившие на 60% и более теоретических вопросов преподавателя по теме выполненной практической работы.

«Не зачтено» – получают за работу обучающиеся, не полностью выполнившие выданное преподавателем задание; неправильно и с арифметическими ошибками, сделавшие все необходимые расчеты; не оформившие отчет о выполненной практической работе в соответствии с предъявляемыми требованиями либо не ответившие на 60% теоретических вопросов преподавателя по теме выполненной практической работы.

Критерии формирования оценок по написанию и защите курсовой работы

«Отлично» (5 баллов) – получают обучающиеся, оформившие курсовая работа в соответствии с предъявляемыми требованиями, в которой отражены все необходимые результаты проведенного анализа, сделаны обобщающие выводы и предложены рекомендации в соответствии с тематикой курсовой работы, а также грамотно и исчерпывающе ответившие на все встречные вопросы преподавателя.

«Хорошо» (4 балла) – получают обучающиеся, оформившие курсовая работа в соответствии с предъявляемыми требованиями, в которой отражены все необходимые результаты проведенного анализа, сделаны обобщающие выводы и предложены рекомендации в соответствии с тематикой курсовой работы. При этом при ответах на вопросы преподавателя обучающийся допустил не более двух ошибок.

«Удовлетворительно» (3 балла) – получают обучающиеся, оформившие курсовая работа в соответствии с предъявляемыми требованиями. При этом при ответах на вопросы преподавателя обучающийся допустил более трёх ошибок.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) – ставится за курсовую работу, если число ошибок и недочетов превысило удовлетворительный уровень компетенции.

Критерии формирования оценок по выполнению тестовых заданий

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

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

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

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

Критерии формирования оценок по экзамену

«Отлично» (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»(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»(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» (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

Для проведения текущего контроля знаний используется устный опрос и база тестов по дисциплине.

Тесты составлены отдельно по каждому модулю (разделу), а также составлен итоговый тест по всему курсу, в котором случайным образом отбираются по пять вопросов из каждого модуля(раздела) курса. Тесты составлены в виде вопроса и трех вариантов ответа, один из которых является правильным, например:

Текст вопроса: «Наиболее равномерное распределение веса по осям имеет:»

Варианты ответов:

«Критическое скольжение асинхронного двигателя».

1. «Не зависит от напряжения питания»

Признаки варианта ответа: правильный.

2. «Пропорционально напряжению питания».

Признаки варианта ответа: неправильный.

3. «Пропорционально квадрату напряжения питания».

Признаки варианта ответа: неправильный.

Вопросы к экзамену

1. Назначение и классификация электрического привода.

2. Основные показатели работы электрического привода.

3. Силовые модули установок электрического привода.

4. Основные понятия механики электропривода.

5. Расчетные схемы механической части электрического привода.

6. Одномассовая механическая система электропривода.

7. Многомассовые механические системы электропривода.

8. Механические характеристики электрического привода.

9. Электромеханические характеристик электропривода.

10. Общие принципы построения автоматизированного электропривода.

11. Регулирование координат электрического привода.

12. Режимы работы электрического привода.

13. Системы управления электрическим приводом.

14. Принципы работы систем управления электрическим приводом.

15. Физические процессы в электроприводе постоянного тока.

16. Машина постоянного тока, ее модель и параметры.

17. Структурная схема динамической модели машины постоянного тока.

18. Статические характеристики и режимы работы двигателя постоянного тока независимого возбуждения.

19. Режим холостого хода машины постоянного тока независимого возбуждения (динамическая модель, электромеханическая и механическая характеристики).

20. Двигательный режим машины постоянного тока независимого возбуждения (динамическая модель, электромеханическая и механическая характеристики).

21. Генераторный режим работы машины постоянного тока параллельно с сетью независимого возбуждения (динамическая модель, электромеханическая и механическая характеристики).
22. Генераторный режим работы машины постоянного тока последовательно с сетью независимого возбуждения (динамическая модель, электромеханическая и механическая характеристики).
23. Режим короткого замыкания машины постоянного тока независимого возбуждения (динамическая модель, электромеханическая и механическая характеристики).
24. Режим динамического торможения машины постоянного тока независимого возбуждения (динамическая модель, электромеханическая и механическая характеристики).
25. Нагрев и номинальные режимы работы электрических двигателей.
26. Длительный режим работы электропривода.
27. Повторно-кратковременный режим работы электродвигателя.
28. Кратковременный режим работы электродвигателя.
29. Построение нагрузочной диаграммы электродвигателя привода.
30. Расчет переходных характеристик электропривода по возмущающему воздействию.
31. Расчет переходных характеристик электропривода по управляющему воздействию.
32. Способы управления координатами в электроприводе постоянного тока.
33. Реостатное регулирование координат при питании якоря от источника ЭДС.
34. Регулирование координат в системе преобразователь (источник ЭДС) - двигатель.
35. Регулирование координат изменением возбуждения при питании якоря от источника ЭДС.
36. Физические процессы в электроприводе с асинхронными машинами.
37. Простейшие модели асинхронной машины.
38. Основные характеристики асинхронной машины.
39. Основные параметры работы асинхронного привода.
40. Режимы работы асинхронного привода.
41. Управление координатами в асинхронном приводе.
42. Управление координатами в асинхронном электроприводе при короткозамкнутом асинхронном двигателе и $\omega_0 = \text{const}$.
43. Управление координатами в асинхронном электроприводе при короткозамкнутом асинхронном двигателе и $\omega_0 = \text{var}$.
44. Управление координатами в асинхронном электроприводе при асинхронном двигателе с фазным ротором.
45. Расчет параметров схем включения асинхронных двигателей.
46. Расчет характеристик асинхронных двигателей.
47. Замкнутая система преобразователь частоты - асинхронный двигатель.
48. Электропривод с синхронным двигателем - общие сведения.
49. Режимы работы синхронного двигателя.
50. Схема включения и статические характеристики синхронного двигателя.
51. Синхронный двигатель, работающий как компенсатор реактивной мощности.
52. Общие принципы управления синхронным двигателем.
53. Схемы управления синхронным двигателем.
54. Переходные процессы в синхронном электроприводе.
55. Общие сведения об электрической части силового канала электропривода.
56. Управляемые выпрямители – принцип действия и особенности применения.
57. Преобразователи частоты.
58. Импульсные преобразователи.
59. Общие сведения по выбору электродвигателей.
60. Нагрев и охлаждение двигателей.
61. Проверка двигателей, работающих в продолжительном режиме.
62. Проверка двигателей, работающих в кратковременном режиме.
63. Проверка двигателей, работающих в повторно-кратковременном режиме.
64. Определение допустимой частоты включений асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором.
65. Выбор двигателя для регулируемого электропривода.
66. Общие сведения об информационном канале с жесткой логикой.
67. Аналоговые регуляторы.
68. Цифровые интегральные микросхемы малой степени интеграции.
69. Цифровые интегральные микросхемы средней степени интеграции.
70. Интерфейс цифровой системы с механическими ключами.
71. Преобразование аналоговых сигналов в дискретные с помощью операционных усилителей и компараторов.
72. Интерфейс цифровой системы с электромагнитным реле и контакторами.
73. Цифроаналоговые преобразователи и аналого-цифровые преобразователи.
74. Элементная база информационного канала с гибкой логикой.
75. Основные понятия и определения в микропроцессорной технике.
76. Принцип действия микропроцессорной системы.
77. Организация памяти в микропроцессорных системах.
78. Интерфейс периферийных устройств.
79. Построение микропроцессорных систем на базе микропроцессорных комплектов БИС.
80. Примеры синтеза структур и параметров информационного канала.
81. Общие вопросы синтеза дискретных автоматов (постановка задач синтеза; модели дискретных управляющих автоматов).
82. Синтез параметров регуляторов в электроприводах с подчиненным регулированием координат.
83. Цифровые микропроцессорные регуляторы.

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

Описание процедуры оценивания «Отчет по лабораторным работам».

Оценивание итогов лабораторной работы проводится преподавателем, ведущим лабораторные работы. По результатам проверки отчета по лабораторной 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 работе представляет собой устный публичный отчет обучающегося о результатах выполнения, ответы на вопросы преподавателя. Ответ обучающегося оценивается преподавателем в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2.

Описание процедуры оценивания «Отчет по практическим работам».

Оценивание итогов практической работы проводится преподавателем, ведущим практические работы. По результатам проверки отчета по 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 практической работе представляет собой устный публичный отчет обучающегося о результатах выполнения, ответы на вопросы преподавателя. Ответ обучающегося оценивается преподавателем в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2.

Описание процедуры оценивания «Защита курсовой работы».

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 курсовой работы, то в этом случае они рассматриваются во время устной защиты работы.

Защита курсовой работы представляет собой устный публичный отчет обучающегося о результатах выполнения, ответы на вопросы преподавателя. Ответ обучающегося оценивается преподавателем в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2.

Описание процедуры 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 выше.

Описание процедуры оценивания «Экзамен».

Экзамен принимается ведущим преподавателем по данной учебной дисциплине. Экзамен может проводиться в форме ответа на вопросы билета. При проведении устного 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 выше.

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Кол-во	Издатель	Эл. адрес
Л1.1	Москаленко В. В.	Электрический привод: учебник для вузов	16	Москва: ИНФРА-М, 2015	
Л1.2	Кацман М. М.	Электрический привод: учебник для вузов	11	Академия, 2005	

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Кол-во	Издательс	Эл. адрес
Л2.1	Ильинский Н. Ф.	Основы электропривода: учеб. пособие для вузов	25 2-е изд., перераб . и доп.	М.: МЭИ, 2003	

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

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Microsoft® Office Professional 2000 Win32 Russian
6.3.1.2	Microsoft® Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No Level

6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.3.2.1	ЭБС УМЦ ЖДТ – электронно-библиотечная система
6.3.2.2	ЭБС Лань - электронно-библиотечная система
6.3.2.3	ЭБС Библиотех- электронно-библиотечная система
6.3.2.4	ЭБС BOOK.RU -электронно-библиотечная система
6.3.2.5	БД Техэксперт –информационно--поисковая система (СНИПы, ГОСТы, ЕНИРы)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Лекционная аудитория (50 и более посадочных мест) и аудитория для проведения практических и лабораторных занятий (25 и более посадочных мест) в соответствии с расписанием, оборудованные компьютерами (компьютерный класс), учебной доской, партами, стульями; неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам (через ресурсы библиотеки СамГУПС), к электронной информационно-образовательной среде moodle и к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» в рамках самостоятельной работы обучающегося.
-----	--

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

Описание алгоритма действий обучающегося по эффективному освоению дисциплины, всех видов его учебной работы

Для освоения дисциплины обучающемуся необходимо: систематически посещать лекционные занятия; активно участвовать в обсуждении предложенных вопросов выполнять лабораторные работы и практические задания; выполнить курсовой проект; расчетно-графическую работу; контрольную работу; успешно пройти все формы текущего контроля; успешно пройти промежуточную аттестацию (вопросы прилагаются п.5.3).

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, лабораторному и практическому занятию.

Самостоятельная работа обучающихся является важной формой образовательного процесса. Она реализуется вне рамок расписания, а также в библиотеке, дома, при выполнении учебных типовых и творческих задач (курсового проекта, расчетно-графической работы, контрольной работы).

Цель самостоятельной работы - научить обучающегося осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы повысить уровень освоения компетенций, а также привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию.