

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о документе:
ФИО: Выборнова Любовь Алексеевна
Должность: Ректор
Дата подписания: 03.02.2022 15:17:47
Уникальный программный ключ:
c3b3b9c625f6c113afa2a2c42baff9e05a38b76e

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СЕРВИСА» (ФГБОУ ВО
«ПВГУС»)

Кафедра «Сервис технических и технологических систем»

РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «Специальные электрические машины»

**для обучающихся по направлению подготовки 13.06.01 «Электро - теплотехника»
направленность (профиль) «Электромеханика и электрические аппараты»**

Рабочая учебная программа по дисциплине «Специальные электрические машины» включена в основную профессиональную образовательную программу направления подготовки 13.06.01 «Электро - теплотехника» направленность (профиль) «Электромеханика и электрические аппараты»
шифр, наименование направления подготовки или специальности

решением Президиума Ученого совета Протокол № 4 от 28.06.2018 г.

Согласовано Начальник УМиПКВК _____

Е.В. Торгушина

28.06.2018 г.

Рабочая учебная программа по дисциплине разработана в соответствии ФГОС ВО по направлению подготовки 13.06.01 «Электро - теплотехника» утвержденного Минобрнауки России от 30.07.2014 N 878

Составил д.п. н., профессор Бахарев Н.П.
(ученая степень, звание, Ф.И.О.)

Согласовано Директор научной библиотеки  В.Н.Еремина

Согласовано Начальник управления информатизации  В.В.Обухов

Утверждена на заседании кафедры «Сервис технических и технологических систем»
(наименование кафедры)

Протокол № 10 от « 22 » 06 2018 г.

Заведующий кафедрой  д.т.н., профессор Б.М. Горшков
(подпись) (ученая степень, звание, Ф.И.О.)

« 22 » 06 2018 г.

Согласовано Начальник УМиПКВК  Е.В. Торгушина

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Специальные электрические машины», соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1. Цели освоения дисциплины «Специальные электрические машины»

Целями освоения дисциплины «Специальные электрические машины» являются:

- формирование у аспирантов системных знаний и умений в области выбора и применения специальных электрических машин в различных по назначению и устройству бытовых приборах, аппаратах, агрегатах
- владение теоретическими и практическими навыками исследования и конструирования специальных электрических машин

1.2. В соответствии с видами профессиональной деятельности, на которые ориентирована образовательная программа направления подготовки 13.06.01 Электро - теплотехника, направленность (профиль) «Электромеханика и электрические аппараты», содержание дисциплины «Специальные электрические машины» позволит аспирантам решать следующие профессиональные задачи:

- подготовка аспирантов к аналитической деятельности по подбору, применению и эксплуатации специальных электрических машин в бытовых приборах и машинах.

1.3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Специальные электрические машины»

В результате освоения дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

Код компетенции	Наименование компетенции
ПК-6	способность моделирования и теоретического, практического исследования сложных электромеханических систем в различных режимах работы (непрерывном, импульсном, кодоимпульсном, вибрационном), включающих в себя электрический источник энергии, силовую электронную схему питания и управления, непосредственно электромеханический преобразователь энергии и сложную разветвленную механическую систему с передаточными (трансформаторными) механическими звеньями

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Результаты освоения дисциплины	Технологии формирования компетенции по указанным результатам	Средства и технологии оценки по указанным результатам
Знает: ПК-6 способы и методы моделирования теоретического и практического исследования сложных электромеханических систем в различных режимах работы	- Лекции - Самостоятельное изучение дополнительного материала с подготовкой вопросов для проверки, подготовка докладов и сообщений с презентациями	- Устные опросы - Выступление с докладами, сообщениями и презентациями

Умеет: ПК-6 моделировать, исследовать теоретически и практически исследовать сложные электромеханические системы в различных режимах работы (непрерывном, импульсном, кодоимпульсном, вибрационном), содержащих электрический источник энергии, силовую электронную схему питания и управления, электромеханический преобразователь энергии и сложную разветвлённую механическую систему с передаточными звеньями	- выполнение тематического задания - выполнение письменного задания на составление конспекта - решение задач	- Собеседование - Экспертная оценка результатов выполнения задания
Имеет практический опыт: ПК-6 моделирования, теоретического и практического исследования сложных электромеханических систем в различных режимах работы	- Письменное задание - выполнение тематического задания	- Письменная работа - Экспертная оценка результатов задания

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к вариативной части «Дисциплины по выбору» учебного плана. Ее освоение осуществляется в 5 семестре (Зкурс).

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Код и наименование компетенции(й)
Предшествующие дисциплины (практики)		
1	Электромеханика и её роль в современной технике	ПК-1 - готовностью использовать прикладное программное обеспечение для расчета параметров и выбора устройств электротехнического и электроэнергетического оборудования ПК-5 - готовностью применять методики электромагнитного, теплового, механического, гидравлического и пневматического расчёта, силовых электрических машин и аппаратов ОПК-1 - владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности
2	Электрические аппараты	ПК-1 - готовностью использовать прикладное программное обеспечение для расчета параметров и выбора устройств электротехнического и электроэнергетического оборудования ПК-5 - готовностью применять методики электромагнитного, теплового, механического, гидравлического и пневматического расчёта, силовых электрических машин и аппаратов
Последующие (параллельные) дисциплины (практики)		
1	Электрическое преобразование энергии	ПК-4 - способностью самостоятельно выполнять теоретическое и экспериментальное исследование и определение распределения электрических полей и магнитных полей в пространстве обмоток и магнитопроводов силовых электромеханических преобразователей энергии в статических и динамических режимах работы
2	Системы управления электрическими машинами и аппаратами	ПК-4 - способностью самостоятельно выполнять теоретическое и экспериментальное исследование и определение распределения электрических полей и магнитных полей в пространстве обмоток и магнитопроводов силовых электромеханических

	преобразователях энергии в статических и динамических режимах работы
--	--

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

Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий

Виды занятий	очная форма обучения	очно-заочная форма обучения	заочная форма обучения
Итого часов	108 ч.	-	-
Зачетных единиц	3.		
Лекции (час)	8	-	-
Практические (семинарские) занятия (час)	24	-	-
Лабораторные работы (час)	Не предусмотрены учебным планом		
Самостоятельная работа (час)	76	-	-
Курсовой проект (работа) (+,-)	Не предусмотрены учебным планом		
Контрольная работа (+,-)	-	-	-
Диф. зачет	5 семестр	-	-

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

4.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в академических часах)				Средства и технологии оценки
		Лекции, час	Практические (семинарские) занятия, час	Лабораторные работы	Самостоятельная работа, час	
1	Тема 1. Специфика применения специальных электрических машин (СЭМ) в современной бытовой технике в качестве силового элемента автоматизированного электропривода	2,0/-/-	2,0/-/-		8,0/-/-	Устный опрос, подготовка докладов и сообщений, подготовка презентаций, письменная работа, экспертная оценка результатов тематических заданий
2	Тема 2. Отечественные и зарубежные СЭМ	2,0/-/-	6,0/-/-		24,0/-/-	Устный опрос, подготовка докладов и сообщений, подготовка презентаций, письменная работа, экспертная оценка результатов тематических заданий

3	Тема 3. Вентильные двигатели (ВД). Достоинства и перспективы применения в промышленности, на транспорте и в бытовых машинах, приборах	4,0/-/-	16,0/-/-		46,0/-/-	Устный опрос, подготовка докладов и сообщений, подготовка презентаций, письменная работа, экспертная оценка результатов тематических заданий.
	ИТОГО	8/-/-	24/-/-	-/-/-	76/-/-	
	Промежуточная аттестация					Диф. зачет

4.2.Содержание практических (семинарских) занятий

№	Наименование темы практических (семинарских) занятий	Объем часов	Форма проведения
1	Тема 1. Специфика применения специальных электрических машин (СЭМ) в современной бытовой технике в качестве силового элемента автоматизированного электропривода	2,0/-/-	Устные ответы на вопросы, сообщения, выполнение письменного задания на решения.
2	Тема 2. Отечественные и зарубежные СЭМ	6,0/-/-	Устные ответы на вопросы, сообщения, выполнение письменного задания на решения.
3	Тема 3. Вентильные двигатели (ВД). Достоинства и перспективы применения в промышленности, на транспорте и в бытовых машинах, приборах	16,0/-/-	Устные ответы на вопросы, сообщения, выполнение письменного задания на решения.
	Итого	24/-/-	

4.3.Содержание лабораторных работ

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы по дисциплине

Технологическая карта самостоятельной работы

Код реализуемой компетенции	Вид деятельности аспирантов (задания на самостоятельную работу)	Итоговый продукт самостоятельной работы	Средства и технологии оценки	Объем часов
1	2	3	4	5
ПК-6	способность моделирования и теоретического, практического исследования сложных электромеханических систем в различных режимах работы (непрерывном, импульсном, кодоимпульсном, вибрационном),	Сообщение, выполнение практически заданий	Выступление с сообщением, письменный опрос, самостоятельное	76,0/-/-

	включающих в себя электрический источник энергии, силовую электронную схему питания и управления, непосредственно электромеханический преобразователь энергии и сложную разветвлённую механическую систему с передаточными (трансформаторными) механическими звеньями		выполнение заданий	
Итого за семестр				76,0/- /-

Содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа аспирантов над дисциплиной в целом состоит в систематической проработке в течение всего семестра лекционного материала по конспектам лекции, по предлагаемым литературным источникам, перечень которых дан в разделе программы, электронным компьютерным учебным пособиям и научным (рекламным) статьям, опубликованным в периодической печати. Важной ролью при изучении материала играют консультационные занятия преподавателя.

Часы самостоятельной работы аспирантом планируются самостоятельно под контролем преподавателя – лектора курса, который осуществляется на проводимых в аудитории консультациях (или в режиме отсроченного компьютерного консультирования).

Во время проведения консультаций преподаватель производит оценку уровня усвоения учебного материала аспирантом. Формирует перечень проблем, вызывающих у аспирантов затруднения при самостоятельном изучении. Корректирует изложение материала по данным темам на лекциях.

Вопросы для самоконтроля

1. Роль и назначение специальных ЭМ в современной энергетике, промышленности и быту. Основные виды и классификация, исторические сведения. Роль преобразовательной техники в развитии электромашиностроения.
2. Конструкция, принцип действия ИМПТ с дисковым якорем и печатной обмоткой. Достоинства и недостатки.
3. Бесконтактные ИМПТ. Особенности устройства, структурная схема, принцип действия и классификация бесконтактных ИМПТ.
4. Универсальные коллекторные микродвигатели. Механические характеристики, достоинства и недостатки.
5. Специальные синхронные двигатели (ССД). Особенности их применения в быту.
6. ССД непрерывного вращения с пониженной угловой скоростью ротора. Редукторные микродвигатели (субсинхронные). Конструкция магнитной системы. Редукторный ССД индукторного типа с осевым возбуждением.
7. ССД с катящимся ротором. Конструкция, принцип действия Достоинства и недостатки.
8. Модель бесколлекторного исполнительного индукторного двигателя ИИД.
9. Элементарный вентильный двигатель (ВД) с постоянными магнитами на роторе. Рассмотреть четыре положения ротора, сделать выводы.
10. Элементарный ВД с невозбуждённым ротором. Схема питания ЭВД с пассивным ротором. Трёхобмоточный ЭВД с реактивным ротором. Особенности конструкции, схемы питания. График результирующего момента ЭВД.
11. Терминология: ВД; ДПР; Обмотки ВД; Межкоммутационный период; Коммутатор ВД.
12. Однофазные, двухфазные, трёхфазные и четырёхфазные реверсивные и нереверсивные схемы питания ВД.

**6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
Инновационные образовательные технологии**

Вид образовательных технологий, средств передачи знаний, формирования умений и практического опыта	№ темы / тема лекции	№ практического (семинарского) занятия/наименование темы
Разбор конкретных ситуаций		Тема 1. Специфика применения специальных электрических машин (СЭМ) в современной бытовой технике в качестве силового элемента автоматизированного электропривода Тема 2. Отечественные и зарубежные СЭМ Тема 3. Вентильные двигатели (ВД). Достоинства и перспективы применения в промышленности, на транспорте и в бытовых машинах, приборах
Слайд-лекции	Тема 1. Специфика применения специальных электрических машин (СЭМ) в современной бытовой технике в качестве силового элемента автоматизированного электропривода Тема 2. Отечественные и зарубежные СЭМ Тема 3. Вентильные двигатели (ВД). Достоинства и перспективы применения в промышленности, на транспорте и в бытовых машинах, приборах	

В начале семестра студентам необходимо ознакомиться с технологической картой дисциплины, выяснить, какие результаты освоения дисциплины заявлены (знания, умения, практический опыт). Для успешного освоения дисциплины студентам необходимо выполнить задания, предусмотренные рабочей учебной программой дисциплины и пройти контрольные точки в сроки, указанные в технологической карте (раздел 11). От качества и полноты их выполнения будет зависеть уровень сформированности компетенции и оценка текущей успеваемости по дисциплине. По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации, если это предусмотрено технологической картой дисциплины. Списки учебных пособий, научных трудов, которые студентам следует прочесть и законспектировать, темы практических занятий и вопросы к ним, вопросы к дифференцированному зачету и другие необходимые материалы указаны в разработанном для данной дисциплины учебно-методическом обеспечении.

Основной формой освоения дисциплины является контактная работа с преподавателем - лекции, практические занятия, консультации (в том числе индивидуальные), в том числе проводимые с применением дистанционных технологий.

По дисциплине часть тем (разделов) изучается студентами самостоятельно. Самостоятельная работа предусматривает подготовку к аудиторным занятиям, выполнение заданий (письменных работ, творческих проектов и др.) подготовку к промежуточной аттестации (дифференцированному зачету).

На лекционных и практических (семинарских) занятиях вырабатываются навыки и умения обучающихся по применению полученных знаний в конкретных ситуациях,

связанных с будущей профессиональной деятельностью. По окончании изучения дисциплины проводится промежуточная аттестация (дифференцированный зачет).

Регулярное посещение аудиторных занятий не только способствует успешному овладению знаниями, но и помогает организовать время, т.к. все виды учебных занятий распределены в семестре планомерно, с учетом необходимых временных затрат.

6.1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на практических (семинарских) занятиях

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- обсуждение вопросов в аудитории, разделенной на группы 6 - 8 обучающихся либо индивидуальных;
- выполнение практических заданий, задач;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины;
- другое.

Содержание заданий для практических занятий

Практическое занятие №1

Тема 1. Специфика применения специальных электрических машин (СЭМ) в современной бытовой технике в качестве силового элемента автоматизированного электропривода

Практическая работа №1. Тема: Классификация СЭМ и силовых схем питания. Назначение, конструктивные схемы, особенности работы, выходные характеристики и параметры.

Цель работы: Изучить классификацию СЭМ и силовых схем питания. Назначение, конструктивные схемы, особенности работы, выходные характеристики и параметры и представить аналитический доклад в форме компьютерной презентации.

Литература: 1, 3, 4

Задание:

- нарисовать эскизы по конструкциям СЭМ с указанием основных узлов и деталей;
- описать принцип работы всех рассмотренных двигателей;
- провести анализ возможных сфер применения данных двигателей, отметить их достоинства и недостатки;
- представить аналитический доклад в форме компьютерной презентации.

Практическое занятие № 2

Тема 2. Отечественные и зарубежные СЭМ

Практическая работа №1. Тема: Универсальный однофазный и двухфазный асинхронный двигатель.

Цель работы: Изучить теоретические вопросы по физике принципа работы универсального однофазного и двухфазного асинхронного двигателей и представить аналитический доклад в форме компьютерной презентации.

Литература: 1, 3, 4, 5

Задание:

- нарисовать эскизы по конструкции универсального однофазного и двухфазного асинхронного двигателей с указанием основных узлов и деталей;
- подробно описать принцип работы всех рассмотренных двигателей;

- составить план регулирования скорости и момента данных двигателей;
- провести анализ возможных сфер применения данных двигателей, отметить их достоинства и недостатки.
- представить аналитический доклад в форме компьютерной презентации.

Практическая работа №2. Тема: Синхронные микродвигатели: реактивные, гистерезисные, с постоянными магнитами.

Цель работы: Изучить теоретические вопросы по физике принципа работы синхронных микродвигателей: реактивные, гистерезисные, с постоянными магнитами и представить аналитический доклад в форме компьютерной презентации.

Литература: 1, 2, 3, 4, 5, 6

Задание:

- нарисовать эскизы по конструкции синхронных микродвигателей (реактивные, гистерезисные, с постоянными магнитами) с указанием основных узлов и деталей;
- подробно описать принцип работы всех рассмотренных двигателей;
- составить план регулирования скорости и момента данных двигателей;
- провести анализ возможных сфер применения данных двигателей, отметить их достоинства и недостатки.
- представить аналитический доклад в форме компьютерной презентации.

Практическая работа №3. Тема: Универсальные коллекторные микродвигатели и силовые схемы питания. Тихоходные двигатели. Двигатели с катящимся и волновым ротором. Особенности конструкции области применения.

Цель работы: Изучить теоретические вопросы по физике принципа работы универсального коллекторного микродвигателя и силовые схемы его питания, тихоходного двигателя, двигателя с катящимся и волновым ротором.

Литература: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 12, 13

Задание:

- нарисовать эскизы по конструкции универсального коллекторного микродвигателя и силовые схемы его питания, с указанием основных узлов и деталей;
- нарисовать эскизы по конструкции тихоходного двигателя, двигателя с катящимся и волновым ротором с указанием основных узлов и деталей;
- подробно описать принцип работы всех рассмотренных двигателей;
- составить план регулирования скорости и момента данных двигателей;
- провести анализ возможных сфер применения данных двигателей, отметить их достоинства и недостатки;
- представить аналитический доклад в форме компьютерной презентации.

Практическая работа №4. Тема: Пьезоэлектрические микродвигатели, применение их в быту и силовые схемы питания.

Цель работы: Изучить теоретические вопросы по физике принципа работы пьезоэлектрического микродвигателя и силовые схемы его питания.

Литература: 2, 3, 4, 8, 9, 12, 13

Задание:

- нарисовать эскизы по конструкции пьезоэлектрического микродвигателя и силовые схемы его питания, с указанием основных узлов и деталей;
- подробно описать принцип работы всех рассмотренных двигателей;
- составить план регулирования скорости и момента данных двигателей;
- провести анализ возможных сфер и областей применения данных двигателей, отметить их достоинства и недостатки.
- представить аналитический доклад в форме компьютерной презентации.

Практическая работа №5. Тема: Шаговые двигатели, конструкция, принцип работы, силовые схемы питания и схемы управления, области применения.

Цель работы: Изучить теоретические вопросы по физике принципа работы шагового двигателя, его конструкцию, принцип работы, силовые схемы питания и схемы управления.

Литература: 2, 3, 4, 8, 9, 12, 13

Задание:

- нарисовать эскизы по конструкции шагового двигателя, его конструкцию, принцип работы, силовые схемы питания и схемы управления с указанием основных узлов и деталей;
- подробно описать принцип работы всех рассмотренных двигателей;
- составить план регулирования скорости и момента данных двигателей;
- провести анализ возможных сфер и областей применения данных двигателей, отметить их достоинства и недостатки;
- представить аналитический доклад в форме компьютерной презентации.

Практическое занятие № 3

Тема: Вентильные двигатели (ВД). Достоинства и перспективы применения в промышленности, на транспорте и в бытовых машинах, приборах

Практическая работа №1. Тема: Модель коллекторного двигателя постоянного тока обращённой конструкции. Модель бесколлекторного ИИД.

Цель работы: Изучить теоретические вопросы по конструкции вентильного коллекторного двигателя постоянного тока обращённой конструкции и бесколлекторного ИИД.

Литература: 2, 3, 4, 8, 9, 12, 13

Задание:

- нарисовать эскизы по конструкции коллекторного двигателя постоянного тока обращённой конструкции;
- нарисовать эскизы по конструкции бесколлекторного ИИД;
- подробно описать принцип их работы;
- провести анализ возможных сфер и областей применения данных двигателей, отметить их достоинства и недостатки;
- представить аналитический доклад в форме компьютерной презентации.

Практическая работа №2. Тема: Конструктивные исполнения ВД. Элементарный ВД (ЭВД) с постоянными магнитами на роторе. Пульсации тока, момента. Основная терминология ВД.

Цель работы: Изучить теоретические вопросы по конструкции вентильного двигателя с постоянными магнитами.

Литература: 2, 3, 4, 8, 9, 12, 13

Задание:

- нарисовать эскизы по конструкции элементарного ВД (ЭВД) с постоянными магнитами на роторе;
- описать физику возникновения пульсаций тока, момента и нарисовать графики данных функций
- нарисовать эскизы по конструкции элементарного ВД (ЭВД) с постоянными магнитами на роторе;
- подробно описать принцип работы вентильных двигателей;
- составить план регулирования скорости и момента вентильных двигателей;
- провести анализ возможных сфер и областей применения данных двигателей, отметить их достоинства и недостатки;
- представить аналитический доклад в форме компьютерной презентации.

Практическая работа №3. Тема: Элементарный ВД с невозбуждённым ротором. Схема питания ЭВД с пассивным ротором. Основные отличия ЭВД с возбуждённым (активным) ротором от ЭВД с невозбуждённым (пассивным) ротором.

Цель работы: Изучить теоретические вопросы по физике принципа работы элементарного ВД с невозбуждённым ротором, схемы питания ЭВД с пассивным ротором.

Литература: 2, 3, 4, 6, 9, 11, 13

Задание:

- нарисовать эскизы по конструкции элементарного ВД с невозбуждённым ротором, схемы питания ЭВД с пассивным ротором;
- подробно описать пошагово принцип работы рассмотренного двигателя;
- составить план регулирования скорости и момента данных двигателей;
- провести анализ возможных сфер и областей применения данных двигателей, отметить их достоинства и недостатки;
- представить аналитический доклад в форме компьютерной презентации.

Практическая работа №4. Тема: Принципиальная электрическая схема питания трёхфазной лучевой обмотки ВД с реактивным ротором, реверсивным питанием и коммутатором мостового типа, в том числе и с мостом с обратными диодами для снятия коммутационных перенапряжений.

Цель работы: Изучить теоретические вопросы по принципу работы схема питания трёхфазной лучевой обмотки ВД с реактивным ротором, реверсивным питанием и коммутатором мостового типа, в том числе и с мостом с обратными диодами для снятия коммутационных перенапряжений.

Литература: 1, 2, 3, 4, 5, 9

Задание:

- нарисовать принципиальные электрические схемы питания для трёхфазной лучевой обмотки ВД с реактивным ротором, реверсивным питанием и коммутатором мостового типа, в том числе и с мостом с обратными диодами для снятия коммутационных перенапряжений;
- подробно описать принцип работы всех элементов и узлов данной схемы;
- составить план регулирования скорости и момента вентильных двигателей с помощью рассмотренной схемы питания;
- провести анализ возможных сфер и областей применения данных двигателей и данной его схемы питания, отметить достоинства и недостатки данной электромеханической системы;
- представить аналитический доклад в форме компьютерной презентации.

Практическая работа №5. Тема: Однофазные, двухфазные, трёхфазные и четырёхфазные реверсивные и нереверсивные схемы питания ВД.

Цель работы: Изучить теоретические вопросы однофазных, двухфазных, трёхфазных и четырёхфазных реверсивных и нереверсивных схем питания ВД.

Литература: 1, 2, 3, 4, 5, 9

Задание:

- нарисовать принципиальные электрические схемы однофазных, двухфазных, трёхфазных и четырёхфазных реверсивных и нереверсивных схем питания ВД;
- подробно описать принцип работы всех элементов и узлов данных схем;
- провести анализ возможных сфер и областей применения данных двигателей и данных его схемы питания, отметить достоинства и недостатки;
- представить аналитический доклад в форме компьютерной презентации.

Практическая работа №6. Тема: Принципиальная электрическая схема питания трёхфазной лучевой обмотки ВД с активным ротором и нереверсивным питанием. Исключение торможения в схеме с шунтирующими диодами и стабилитронами.

Цель работы: Изучить теоретические и практические вопросы по принципу работы схемы питания трёхфазной лучевой обмотки ВД с активным ротором и нереверсивным питанием. Условия выбора числа зубцов на статоре и роторе.

Литература: 2, 3, 4, 9

Задание:

- нарисовать принципиальную схему трёхфазной лучевой обмотки ВД с активным ротором и нереверсивным питанием;
- подробно описать принцип работы всех элементов и узлов данной схемы;
- составить план регулирования скорости и момента ВД с активным ротором и нереверсивным питанием с помощью рассмотренной схемы питания;
- провести анализ возможных сфер и областей применения данных двигателей и данной его схемы питания, отметить достоинства и недостатки данной электромеханической системы;
- представить аналитический доклад в форме компьютерной презентации.

Практическая работа №7. Тема: Принципиальная электрическая схема питания трёхфазной лучевой обмотки ВД с активным ротором, реверсивным питанием и коммутатором мостового типа, в том числе и с мостом с обратными диодами для снятия коммутационных перенапряжений.

Цель работы: Изучить теоретические и практические вопросы по принципу работы схемы питания трёхфазной лучевой обмотки ВД с активным ротором и нереверсивным питанием. Условия выбора числа зубцов на статоре и роторе.

Литература: 2, 3, 4, 9

Задание:

- нарисовать принципиальную схему трёхфазной лучевой обмотки ВД с активным ротором, реверсивным питанием и коммутатором мостового типа;
- подробно описать принцип работы всех элементов и узлов данной схемы;
- составить план регулирования скорости и момента ВД с активным ротором и реверсивным питанием с помощью рассмотренной схемы питания для снятия коммутационных перенапряжений;
- провести анализ возможных сфер и областей применения данных двигателей и данной его схемы питания, отметить достоинства и недостатки данной электромеханической системы;
- представить аналитический доклад в форме компьютерной презентации.

Практическая работа №8. Тема: Трёхфазная схема коммутатора для ВД с пассивным (реактивным) ротором (ВДРР). Принцип работы ВДРР. Условия выбора числа зубцов на статоре и роторе.

Цель работы: Изучить теоретические и практические вопросы по принципу работы трёхфазной схемы коммутатора для ВД с пассивным (реактивным) ротором (ВДРР). Принцип работы ВДРР. Условия выбора числа зубцов на статоре и роторе».

Литература: 2, 3, 4, 9

Задание:

- нарисовать принципиальную трёхфазную схему коммутатора для ВД с пассивным (реактивным) ротором (ВДРР);
- подробно описать принцип работы всех элементов и узлов данной схемы;
- составить план регулирования скорости и момента ВД с пассивным (реактивным) ротором для снятия коммутационных перенапряжений;
- провести анализ возможных сфер и областей применения данных двигателей и данной его схемы коммутатора, отметить достоинства и недостатки данной электромеханической системы;
- представить аналитический доклад в форме компьютерной презентации.

Практическая работа №9. Тема: Принципиальная электрическая четырёхфазная схема коммутатора для питания ВД с пассивным (реактивным) ротором (ВДРР). Принцип работы ВДРР. Условия выбора числа зубцов на статоре и роторе.

Цель работы: Изучить теоретические и практические вопросы по принципу работы четырёхфазного коммутатора для питания ВД с пассивным (реактивным) ротором (ВДРР).

Принцип работы ВДРР. Условия выбора числа зубцов на статоре и роторе.

Литература: 2, 3, 4, 9

Задание:

- нарисовать принципиальную схему четырёхфазного коммутатора для питания ВД с пассивным (реактивным) ротором (ВДРР);
- подробно описать принцип работы всех элементов и узлов данной схемы;
- подробно описать принцип работы ВД с пассивным (реактивным) ротором (ВДРР);
- составить план регулирования скорости и момента ВД с пассивным (реактивным) ротором (ВДРР) с помощью рассмотренной схемы питания;
- провести анализ возможных сфер и областей применения данных двигателей и данной его схемы питания, отметить достоинства и недостатки данной электромеханической системы;
- представить аналитический доклад в форме компьютерной презентации.

Вопросы для диф. зачета

1. Классификация электрических микромашин и их роль в современной технике. Основные требования к микромашинам, как автоматизированному приводу современных бытовых машин и приборов.
2. Способы управления ИАМД (амплитудное, фазовое, пространственное, амплитудно-фазовое с конденсатором в цепи возбуждения). Механические и регулировочные характеристики ИАМД.
3. Вспомогательные специальные однофазные микродвигатели переменного тока. Микродвигатели с расщеплёнными экранированными полюсами. Конструкция, принцип действия, основные характеристики.
4. Конструкция и принцип действия исполнительных асинхронных микродвигателей (ИАМД). Конструкция ИАМД с полым ротором.
5. Сельсины. Общие сведения о назначении, конструкции. Классификация сельсинов. Конструкция однофазного сельсина. Конструкция, принцип действия бесконтактного сельсина с униполярным возбуждением. Сельсин с переходным трансформатором. Особенности конструкции, назначение, принцип действия. Дифференциальные сельсины.
6. ССД с постоянными магнитами (активного типа). Реактивные ССД. Гистерезисные ССД. Конструкция, принцип действия. Механическая характеристика.
7. Достоинства, недостатки, классификация исполнительных микродвигателей постоянного тока (ИМПТ). Конструкция, принцип действия ИМПТ с полым немагнитным якорем. Достоинства и недостатки.
8. Синхронные шаговые микродвигатели (СШСД). Шаговые микродвигатели активного и реактивного типа. Симметричные однополярные и разнополярные схемы коммутации СШСД.
9. Схема трёхфазной лучевой обмотки ВД с активным ротором, реверсивным питанием и ПК мостового типа, в том числе и с мостом обратных диодов для снятия коммутационных перенапряжений.
10. Трёхфазная схема коммутатора для ВД с пассивным (реактивным) ротором. Принцип работы ВДРР. Условия выбора числа зубцов на статоре и роторе.
11. Четырёхфазная схема коммутатора для ВД с пассивным (реактивным) ротором. Принцип работы ВДРР. Условия выбора числа зубцов на статоре и роторе.
12. Принципиальная электрическая схема схемы питания трёхфазной лучевой обмотки ВД с активным ротором и нереверсивным питанием. Исключение торможения в схеме с шунтирующими диодами и стабилитроном.

6.3. Методические указания для выполнения контрольных работ

Выполнение курсового проекта (работы) учебным планом не предусмотрено.

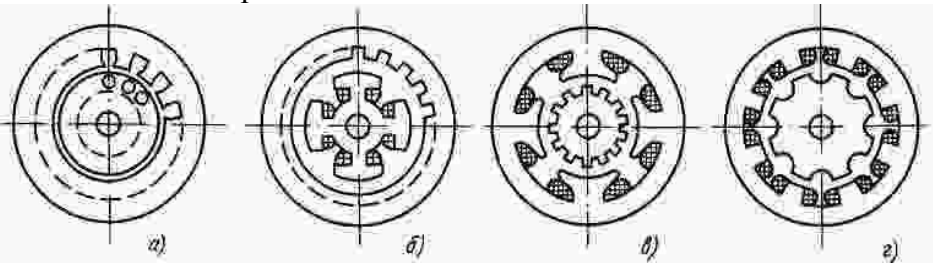
7. Паспорт фонда оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Специальные электрические машины» (диф. зачет)

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить уровень сформированности компетенций и результаты освоения дисциплины, представлены следующими компонентами:

Код оцениваемой компетенции (или ее части)	Тип контроля (текущий, промежуточный)	Вид контроля	Количество элементов
ПК-6	текущий	Устный опрос, / решение задач	12/6
	промежуточный	Диф. зачет (по билетам)	12

7.1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины	Оценочные средства (перечень вопросов, заданий и др.)
Знает: ПК-6 способы и методы моделирования теоретического и практического исследования сложных электромеханических систем в различных режимах работы	<i>Вопросы для устных опросов</i> 1. Роль и назначение специальных ЭМ в современной энергетике, промышленности и быту. Основные виды и классификация, исторические сведения. Роль преобразовательной техники в развитии электромашиностроения. 2. Конструкция, принцип действия ИМПТ с дисковым якорем и печатной обмоткой. Достоинства и недостатки. 3. Бесконтактные ИМПТ. Особенности устройства, структурная схема, принцип действия и классификация бесконтактных ИМПТ. 4. Универсальные коллекторные микродвигатели. Механические характеристики, достоинства и недостатки. 5. Специальные синхронные двигатели (ССД). Особенности их применения в быту. 6. ССД непрерывного вращения с пониженной угловой скоростью ротора. Редукторные микродвигатели (субсинхронные). Конструкция магнитной системы. Редукторный ССД индукторного типа с осевым возбуждением. 7. ССД с катящимся ротором. Конструкция, принцип действия. Достоинства и недостатки. 8. Модель бесколлекторного исполнительного индукторного двигателя ИИД. 9. Элементарный вентильный двигатель (ВД) с постоянными магнитами на роторе. Рассмотреть четыре положения ротора, сделать выводы. 10. Элементарный ВД с невозбуждённым ротором. Схема питания ЭВД с пассивным ротором. Трёхобмоточный ЭВД с реактивным ротором. Особенности конструкции, схемы питания. График результирующего момента ЭВД. 11. Терминология: ВД; ДПР; Обмотки ВД; Межкоммутационный период; Коммутатор ВД. 12. Однофазные, двухфазные, трёхфазные и четырёхфазные реверсивные и нереверсивные схемы питания ВД.

Умеет: ПК-6 моделировать, исследовать теоретически и практически исследовать сложные электромеханические системы в различных режимах работы (непрерывном, импульсном, кодоимпульсном, вибрационном), содержащих электрический источник энергии, силовую электронную схему питания и управления, электромеханический преобразователь энергии и сложную разветвлённую механическую систему с передаточными звеньями	1. Поставить в соответствие конструктивные исполнения электрических машин: • Индукторная • Асинхронная • Коллекторная • синхронная.  2. Представить принципиальную электрическую схему схемы питания трёхфазной лучевой обмотки вентильного двигателя с активным ротором и нереверсивным питанием. 3. Представить конструкцию, принцип действия ИМПТ с дисковым якорем и печатной обмоткой. 4. Назвать группы электрических машин: • в зависимости от назначения • по мощности • по частоте вращения
Имеет практический опыт: ПК-6 моделирования, теоретического и практического исследования сложных электромеханических систем в различных режимах работы	1. Провести сравнительный анализ классических двигателей: • коллекторный двигатель постоянного тока с постоянными магнитами с постоянными магнитами • асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором • синхронный двигатель с возбуждением от постоянных магнитов 2. Описать модели: • коллекторного двигателя постоянного тока обратной конструкции; • бесколлекторного интегрированного исполнительного индукторного двигателя.

7.2. Методические рекомендации к определению процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Рабочая учебная программа дисциплины содержит следующие структурные элементы:

- перечень компетенций, формируемых в результате изучения дисциплины с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (далее – задания). Задания по каждой компетенции, как правило, не должны повторяться.

Требования по формированию задания на оценку ЗНАНИЙ:

- обучающийся должен воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты;
- применяются средства оценивания компетенций: тестирование, вопросы по основным понятиям дисциплины и т.п.

Требования по формированию задания на оценку УМЕНИЙ:

- обучающийся должен решать типовые задачи (выполнять задания) на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения;
- применяются следующие средства оценивания компетенций: простые ситуационные задачи (задания) с коротким ответом или простым действием, упражнения, задания на соответствие или на установление правильной последовательности, эссе и другое.

Требования по формированию задания на оценку навыков и (или) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ:

- обучающийся должен решать усложненные задачи (выполнять задания) на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в определенных ситуациях;
- применяются средства оценивания компетенций: задания требующие многошаговых решений как в известной, так и в нестандартной ситуациях, задания, требующие поэтапного решения и развернутого ответа, ситуационные задачи, проектная деятельность, задания расчетно-графического типа. Средства оценивания компетенций выбираются в соответствии с заявленными результатами обучения по дисциплине.

Процедура выставления оценки доводится до сведения обучающихся в течение месяца с начала изучения дисциплины путем ознакомления их с технологической картой дисциплины, которая является неотъемлемой частью рабочей учебной программы по дисциплине.

В результате оценивания компетенций на различных этапах их формирования по дисциплине аспиранту начисляются баллы по шкале, указанной в рабочей учебной программе по дисциплине.

7.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Успешность усвоения дисциплины характеризуется качественной оценкой на основе листа оценки сформированности компетенций, который является приложением к зачетно-экзаменационной ведомости при проведении промежуточной аттестации по дисциплине.

Критерии оценивания компетенций

Компетенция считается сформированной, если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях аспирант исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний, использует в ответе дополнительный материал; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, аспирант способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 86 до 100, что соответствует *повышенному уровню* сформированности компетенции.

Компетенция считается сформированной, если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях аспирант последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, аспирант способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 61 до 85,9, что соответствует *пороговому уровню* сформированности компетенции.

Компетенция считается несформированной, если аспирант при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, не демонстрирует необходимых умений, доля невыполненных заданий, предусмотренных рабочей учебной программой составляет 55 %, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже 61, что соответствует *допороговому уровню*.

Шкала оценки уровня освоения дисциплины

Качественная оценка может быть выражена: в процентном отношении качества усвоения дисциплины, которая соответствует баллам, и переводится в уровневую шкалу и оценки «отлично» / 5, «хорошо» / 4, «удовлетворительно» / 3, «неудовлетворительно» / 2, «зачтено», «не зачтено». Преподаватель ведет письменный учет текущей успеваемости аспиранта в соответствии с технологической картой по дисциплине.

Шкала оценки результатов освоения дисциплины, сформированности компетенций

Шкалы оценки уровня сформированности компетенции (й)		Шкала оценки уровня освоения дисциплины		
Уровневая шкала оценки компетенций	100 балльная шкала, %	100 балльная шкала, %	5-балльная шкала, дифференцированная оценка/балл	недифференцированная оценка
допороговый	ниже 61	ниже 61	«неудовлетворительно» / 2	не зачтено
пороговый	61-85,9	70-85,9	«хорошо» / 4	зачтено
		61-69,9	«удовлетворительно» / 3	зачтено
повышенный	86-100	86-100	«отлично» / 5	зачтено

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Списки основной литературы

1. Епифанов, А. П. Электрические машины [Электронный ресурс] : учебник / А. П. Епифанов, Г. А. Епифанов. - Документ Reader. - СПб. [и др.] : Лань, 2017. - 298 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/95139/#292>
2. Комиссаров, Ю. А. Общая электротехника и электроника [Электронный ресурс] : учеб. для студентов вузов по химико-технол. направлениям подгот. бакалавров и дипломиров. специалистов / Ю. А. Комиссаров, Г. И. Бабокин под ред. П. Д. Саркисова. - 2-е изд., испр. и доп. - Документ Bookread2. - М. : ИНФРА-М, 2017. - 479 с. : ил. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=739609#>
3. Поляков, А. Е. Электрические машины, электропривод и системы интеллектуального управления электротехническими комплексами [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов по направлениям подгот. "Технологии и проектирование текстил. изделий", "Автоматизация технол. процессов и производств", "Теплоэнергетика и теплотехника", "Технол. машины и оборудование", "Информатика и вычисл. техника", "Информ. системы и технологии" / А. Е. Поляков, А. В. Чесноков, Е. М. Филимонова. - Документ Bookread2. - М. : ФОРУМ, 2015. - 223 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=506589#>
4. Учебно-методическое пособие дисциплины (модуля) Б1.В.ДВ.2.2 "Специальные электрические машины" [Электронный ресурс] : (Б1.В "Вариатив. часть" Блок Б1.В.ДВ "Дисциплины по выбору" основ. проф. образоват. прогр. направления подгот. 13.06.01 "Электро-теплотехника", направленность (профиль) 05.09.01 "Электромеханика и электр.

аппараты") / Поволж. гос. ун-т сервиса (ФГБОУ ВО "ПВГУС"), Каф. "Сервис техн. и технол. систем" ; сост. Н. П. Бахарев. - Документ Adobe Acrobat. - Тольятти : ПВГУС, 2016. - 2,16 МБ, 76 с. - Режим доступа: <http://elib.tolgas.ru>

5. Электрические аппараты управления и автоматики [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С. М. Аполлонский, Ю. В. Куклев, В. Я. Фролов. - Документ Reader. - СПб. [и др.] : Лань, 2017. - 253 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/96241/#1>

Списки дополнительной литературы

6. Бахарев, Н. П. Спецкурс электрических машин. Общие вопросы теории машин переменного тока. Асинхронные и синхронные машины: конспект лекций [Текст] : учеб. пособие / Н. П. Бахарев. – Тольятти : ТГУ, 2007. - 139 с.

7. Белов, Н. В. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н. В. Белов, Ю. С. Волков. - Документ HTML. - СПб. : Лань, 2012. - 6 КБ, 432 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3553

8. Встовский, А. Л. Электрические машины [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. "Электроэнергетика и электротехника" / А. Л. Встовский Сибир. федер. ун-т. - Документ HTML. - Красноярск : СФУ, 2013. - 463 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=492153>.

9. Капунцов, Ю. Д. Электрический привод промышленных и бытовых установок [Текст] : учеб. пособие по курсу "Электр. привод" по направлению "Электротехника, электромеханика и электротехнология" / Ю. Д. Капунцов. - 3-е изд., стер. - М. : МЭИ, 2011. - 224 с. : ил., табл.

10. Овчинников, И. Е. Вентильные электрические двигатели и привод на их основе (малая и средняя мощность). Курс лекций [Текст] : учеб. пособие для вузов по специальности "Электропривод и автоматика пром. установок и технол. комплексов", направлению "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / И. Е. Овчинников. - СПб. : Корона-Век, 2012. - 336 с. : ил.

11. Овчинников, И. Е. Электромеханические и мехатронные системы [Текст] : учеб. пособие [для вузов] Ч. 1 Полупроводниковые устройства в цепях электрических машин. Коллекторные и бесконтактные двигатели постоянного тока. Конструкции, характеристики, регулирование, динамика разомкнутых систем / И. Е. Овчинников. - СПб. : Корона.Век, 2012. - 400 с. : ил.

12. Специальные электрические машины. Источники и преобразователи энергии [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. И. Бертинов и др. ; под ред. А. И. Бертинова. – М. : Энергоиздат, 1982. – 552 с.

13. Электронное учебное пособие по дисциплине "Электромеханика и её роль в современной технике". Тема "Конструкция и принцип действия машин постоянного тока и асинхронных" [Электронный ресурс] : для аспирантов специальности 05.09.01 "Электромеханика и электр. аппараты" / Поволж. гос. ун-т сервиса (ФГБОУ ВПО "ПВГУС") ; сост. Н. П. Бахарев. - zip Archive. - Тольятти : ПВГУС, 2014. - 368 МБ - Режим доступа: <http://elib.tolgas.ru>

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины ***Интернет-ресурсы***

1. Архив научных журналов [Электронный ресурс] / Минобрнауки РФ. - Режим доступа: <http://archive.neicon.ru/xmlui/>. - Загл. с экрана.

2. ГАРАНТ.РУ [Электронный ресурс] : информационно-правовой портал. - Режим доступа: <http://garant.ru/>. - Загл. с экрана.

3. КонсультантПлюс [Электронный ресурс] : официальный сайт компании «КонсультантПлюс». - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>. - Загл. с экрана.

4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>. - Загл с экрана

5. Универсальные базы данных East View [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.ebiblioteka.ru/>. - Загл. с экрана.
6. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://elib.tolgash.ru/>. - Загл. с экрана.
7. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/>. - Загл. с экрана.
8. Электронно-библиотечная система Лань [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/books>. - Загл. с экрана.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Краткая характеристика применяемого программного обеспечения

№ п/п	Программный продукт	Характеристика	Назначение при освоении дисциплины
1	Microsoft Office 2007/2010	текстовый редактор Microsoft Word; графический редактор EXCEL; программа Microsoft PowerPoint;	WORD – подготовка текстовых документов и раздаточного материала. EXCEL – Создание и оформление электронных таблиц, графиков. PowerPoint - подготовка презентаций для выступлений с докладами, проведения слайд-лекций и практик .
2	Auto Desk Inventor, Flash Professional, Adobe Acrobat.	Графические редакторы	оформление анимационных рисунков слайдов лекций, презентаций
3	АСКОН Компас 3D v11	Система трехмерного моделирования	Практические занятия по обмоткам и конструкции электрических машин

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

10.1. Специально оборудованные кабинеты и аудитории

Для проведения занятий лекционного типа используются специальные помещения - учебные аудитории, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Для проведения практических занятий (занятий семинарского типа), групповых и индивидуальных консультаций используются специальные помещения - учебные аудитории, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Для текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения - учебные аудитории, укомплектованные специализированной мебелью, и (или) компьютерные классы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для самостоятельной работы обучающихся используются специальные помещения - учебные аудитории для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

11. Примерная технологическая карта дисциплины «Специальные электрические машины»

Факультет информационно – технического сервиса. Кафедра «Сервис технических и технологических систем»
 преподаватель: _____, для обучающихся направления подготовки 13.06.01 Электро-теплотехника,
 направленность (профиль) «Электромеханика и электрические аппараты»

№	Виды контрольных точек	Кол. контр точек	Кол. балло в за 1 контр	Макс. Возм. Кол. балло в	Срок прохождения контрольных точек																	Экз. нед	
					сентябрь				октябрь				ноябрь				декабрь					январь	
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	1	2
1	Обязательные																						
1.1	Акт. раб. на лекции	4	3	12			+				+				+				+				
1.2	Вып. лаб. работы																						
1.3	Акт. раб. на практ. занятии, защита практ. работ	6	7	42					+			+			+		+		+		+		
1.4.	Контрольные работы.																						
1.5	Презентация проектов	3	4	12						+			+					+					
1.6	Промежуточн. тестирование	1	6	6											+								
1.7	Итоговое тестирование	1	8	8																		+	
	Суммарный рейтинг			80																			
2	Творческий рейтинг																						
2.1	Олимпиады, конф., науч.-исслед. работа			20																+			
	Сммарный рейтинг			20																			
	Итоговый рейтинг			100																			
3	Форма контроля																					Диф.зачёт	

12. Аннотация дисциплины

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СЕРВИСА» (ФГБОУ ВО «ПВГУС»)

Кафедра «Сервис технических и технологических систем»

Аннотация дисциплины «Специальные электрические машины»

для направления подготовки 13.06.01 Электро - теплотехника,
направленность (профиль) «Электромеханика и электрические аппараты»

Цель дисциплины	• формирование у аспирантов системных знаний и умений в области выбора и применения специальных электрических машин в различных по назначению и устройству бытовых приборах, аппаратах, агрегатах • владение теоретическими и практическими навыками исследования и конструирования специальных электрических машин
Реализуемые компетенции	ПК-6 - способность моделирования и теоретического, практического исследования сложных электромеханических систем в различных режимах работы (непрерывном, импульсном, кодоимпульсном, вибрационном), включающих в себя электрический источник энергии, силовую электронную схему питания и управления, непосредственно электромеханический преобразователь энергии и сложную разветвлённую механическую систему с передаточными (трансформаторными) механическими звеньями
Результаты освоения дисциплины	Знает: ПК-6 способы и методы моделирования теоретического и практического исследования сложных электромеханических систем в различных режимах работы Умеет: ПК-6 моделировать, исследовать теоретически и практически исследовать сложные электромеханические системы в различных режимах работы (непрерывном, импульсном, кодоимпульсном, вибрационном), содержащих электрический источник энергии, силовую электронную схему питания и управления, электромеханический преобразователь энергии и сложную разветвлённую механическую систему с передаточными звеньями Имеет практический опыт: ПК-6 моделирования, теоретического и практического исследования сложных электромеханических систем в различных режимах работы
Трудоемкость дисциплины _____ 108 академических часов, 3 з.е.	
Виды учебных занятий	Очная форма обучения
Итого часов	108ч./-/- 3 з.е.
Лекции (час)	8.0/-/-
Практические (семинарские) занятия (час)	24,0/-/-

Лабораторные работы (час)		-		
Самостоятельная работа (час)		76,0/-/-		
Курсовой проект (работа) (+,-)		-		
Контрольная работа (+,-)		-		
Экзамен, семестр /час.		-		
Зачет (дифференцированный зачет), семестр		5		
Контрольная работа, семестр		-		
Формы самостоятельной работы студентов				
Код реализуемой компетенции	Вид деятельности студентов (задания на самостоятельную работу)	Итоговый продукт самостоятельной работы	Средства и технологии оценки	Объем часов
ПК-6	Подготовка к практическим (семинарским) занятиям	Практические задания	Выполнение практических	76,0/-/-
Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины				
Основная литература	1. Епифанов, А. П. Электрические машины [Электронный ресурс] : учебник / А. П. Епифанов, Г. А. Епифанов. - Документ Reader. - СПб. [и др.] : Лань, 2017. - 298 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/95139/#292 2. Комиссаров, Ю. А. Общая электротехника и электроника [Электронный ресурс] : учеб. для студентов вузов по химико-технол. направлениям подгот. бакалавров и дипломир. специалистов / Ю. А. Комиссаров, Г. И. Бабокин под ред. П. Д. Саркисова. - 2-е изд., испр. и доп. - Документ Bookread2. - М. : ИНФРА-М, 2017. - 479 с. : ил. - Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=739609# 3. Поляков, А. Е. Электрические машины, электропривод и системы интеллектуального управления электротехническими комплексами [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов по направлениям подгот. "Технологии и проектирование текстил. изделий", "Автоматизация технол. процессов и производств", "Теплоэнергетика и теплотехника", "Технол. машины и оборудование", "Информатика и вычисл. техника", "Информ. системы и технологии" / А. Е. Поляков, А. В. Чесноков, Е. М. Филимонова. - Документ Bookread2. - М. : ФОРУМ, 2015. - 223 с. - Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=506589# 4. Учебно-методическое пособие дисциплины (модуля) Б1.В.ДВ.2.2 "Специальные электрические машины" [Электронный ресурс] : (Б1.В "Вариатив. часть" Блок Б1.В.ДВ "Дисциплины по выбору" основ. проф. образоват. прогр. направления подгот. 13.06.01 "Электро-теплотехника", направленность (профиль) 05.09.01 "Электромеханика и электр. аппараты") / Поволж. гос. ун-т сервиса (ФГБОУ ВО "ПВГУС"), Каф. "Сервис техн. и технол. систем" ; сост. Н. П. Бахарев. - Документ Adobe Acrobat. - Тольятти : ПВГУС, 2016. - 2,16 МБ, 76 с. - Режим доступа: http://elib.tolgas.ru 5. Электрические аппараты управления и автоматики [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С. М. Аполлонский, Ю. В. Куклев, В. Я. Фролов. - Документ Reader. - СПб. [и др.] : Лань, 2017. - 253 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/96241/#1			
Дополнительная литература	6. Бахарев, Н. П. Спецкурс электрических машин. Общие вопросы теории машин переменного тока. Асинхронные и синхронные машины:			

	конспект лекций [Текст] : учеб. пособие / Н. П. Бахарев. – Тольятти : ТГУ, 2007. - 139 с. 7. Белов, Н. В. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н. В. Белов, Ю. С. Волков. - Документ HTML. - СПб. : Лань, 2012. - 6 КБ, 432 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3553 8. Встовский, А. Л. Электрические машины [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. "Электроэнергетика и электротехника" / А. Л. Встовский Сибир. федер. ун-т. - Документ HTML. - Красноярск : СФУ, 2013. - 463 с. - Режим доступа: http://znanium.com/bookread.php?book=492153. 9. Капунцов, Ю. Д. Электрический привод промышленных и бытовых установок [Текст] : учеб. пособие по курсу "Электр. привод" по направлению "Электротехника, электромеханика и электротехнология" / Ю. Д. Капунцов. - 3-е изд., стер. - М. : МЭИ, 2011. - 224 с. : ил., табл. 10. Овчинников, И. Е. Вентильные электрические двигатели и привод на их основе (малая и средняя мощность). Курс лекций [Текст] : учеб. пособие для вузов по специальности "Электропривод и автоматика пром. установок и технол. комплексов", направлению "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / И. Е. Овчинников. - СПб. : Корона-Век, 2012. - 336 с. : ил. 11. Овчинников, И. Е. Электромеханические и мехатронные системы [Текст] : учеб. пособие [для вузов] Ч. 1 Полупроводниковые устройства в цепях электрических машин. Коллекторные и бесконтактные двигатели постоянного тока. Конструкции, характеристики, регулирование, динамика разомкнутых систем / И. Е. Овчинников. - СПб. : Корона.Век, 2012. - 400 с. : ил. 12. Специальные электрические машины. Источники и преобразователи энергии [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. И. Бертинов и др. ; под ред. А. И. Бертинова. – М. : Энергоиздат, 1982. – 552 с. 13. Электронное учебное пособие по дисциплине "Электромеханика и её роль в современной технике". Тема "Конструкция и принцип действия машин постоянного тока и асинхронных"[Электронный ресурс] : для аспирантов специальности 05.09.01 "Электромеханика и электр. аппараты"" / Поволж. гос. ун-т сервиса (ФГБОУ ВПО "ПВГУС") ; сост. Н. П. Бахарев. - zip Archive. - Тольятти : ПВГУС, 2014. - 368 МБ - Режим доступа: http://elib.tolgas.ru
Интернет-ресурсы	1. Архив научных журналов [Электронный ресурс] / Минобрнауки РФ. - Режим доступа: http://archive.neicon.ru/xmlui/. - Загл. с экрана. 2. ГАРАНТ.РУ [Электронный ресурс] : информационно-правовой портал. - Режим доступа: http://garant.ru/. - Загл. с экрана. 3. КонсультантПлюс [Электронный ресурс] : официальный сайт компании «КонсультантПлюс». - Режим доступа: http://www.consultant.ru/. - Загл. с экрана. 4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp. - Загл с экрана 5. Универсальные базы данных East View [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.ebiblioteka.ru/. - Загл. с экрана. 6. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://elib.tolgas.ru/. - Загл. с экрана. 7. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный

	ресурс]. - Режим доступа: http://znaniium.com/ . – Загл. с экрана. 8. Электронно-библиотечная система Лань [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/books . - Загл. с экрана.
Программное обеспечение	Microsoft Office 2007/2010, Auto Desk Inventor, Flash Professional, Adobe Acrobat, АСКОН Компас 3D v11
Материально-техническое обеспечение	Для проведения занятий лекционного типа используются специальные помещения - учебные аудитории, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации. Для проведения практических занятий (занятий семинарского типа), групповых и индивидуальных консультаций используются специальные помещения - учебные аудитории, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения. Для текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения - учебные аудитории, укомплектованные специализированной мебелью, и (или) компьютерные классы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета. Для самостоятельной работы обучающихся используются специальные помещения - учебные аудитории для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета

Рабочая учебная программа утверждена решением заседания кафедры «Сервис технических и технологических систем» (протокол № ____ от «____» _____ 201_г.)