

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о подписанте:
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 «Электромеханика и ее роль в современной технике»

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

Рабочая учебная программа по дисциплине « Электромеханика и ее роль в современной технике» 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

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Электромеханика и ее роль в современной технике», соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1. Цели освоения дисциплины «Электромеханика и ее роль в современной технике»

Целями освоения дисциплины «Электромеханика и ее роль в современной технике» являются:

- формирование у аспирантов компетенций в области современных теоретических и практических процессов преобразования энергии и управления работой электромеханических преобразователей энергии: электрических машин и электрических аппаратов.
- владение теоретическими и практическими навыками исследования и конструирования специальных электрических машин

1.2. В соответствии с видами профессиональной деятельности, на которые ориентирована образовательные программы направления подготовки 13.06.01 Электро - теплотехника, направленность (профиль) «Электромеханика и электрические аппараты», содержание дисциплины «Электромеханика и ее роль в современной технике» позволит аспирантам решать следующие профессиональные задачи:

- подготовить аспирантов к сдаче кандидатского экзамена по направлению подготовки 13.06.01 Электро – и теплотехника, направленность (профиль) «Электромеханика и электрические аппараты» по техническим наукам;
- предоставить аспирантам возможность получить знания в области устройства, принципа действия и основных вопросов теории, эксплуатации электрических машин и аппаратов. Научить испытывать электрические машины и аппараты, объяснять полученные при испытаниях характеристики, проводить необходимые расчёты для применения электрической машины и аппарата или трансформатора в аппаратах и машинах сферы услуг.

1.3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Электромеханика и ее роль в современной технике»

В результате освоения дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

Код компетенции	Наименование компетенции
ОПК-1	владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности
ПК-1	готовность использовать прикладное программное обеспечение для расчета параметров и выбора устройств электротехнического и электроэнергетического оборудования
ПК-5	готовность применять методики электромагнитного, теплового, механического, гидравлического и пневматического расчёта, силовых электрических машин и аппаратов

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Результаты освоения дисциплины	Технологии формирования компетенции по указанным результатам	Средства и технологии оценки по указанным результатам
ОПК-1 Знать: методы и технологии проведения экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности Уметь: проводить экспериментальные исследования в области профессиональной деятельности Иметь практический опыт: пользоваться методологией теоретических и	владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	- Тестирование - Устные опросы - Выступление с сообщениями и презентациями

экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности		
Уметь: ОПК-1 проводить экспериментальные исследования в области профессиональной деятельности ПК-1: выполнять расчет параметров и выбор устройств электротехнического и электроэнергетического оборудования: электрических машин и аппаратов с использованием различного прикладного программного обеспечения; ПК-5: применять при проектировании электрических машин методики теплового, механического, гидравлического и пневматического расчёта.	- выполнение тематического задания - выполнение письменного задания на составление конспекта - решение задач	- Собеседование - Экспертная оценка результатов выполнения задания
Иметь практический опыт: ОПК-1 методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности ПК-1: навыками использования прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора устройств электротехнического и электроэнергетического оборудования: электрических машин и аппаратов; ПК-5: применять при проектировании электрических машин методики теплового, механического, гидравлического и пневматического расчёта.	- 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 4 семестре (2курс).

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Код и наименование компетенции(й)
	Предшествующие дисциплины (практики)	
	Научно-исследовательская деятельность	УК-3 - готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективах по решению научных и научно-образовательных задач ПК-7 - способностью к самостоятельному проведению теоретических и экспериментальных научно-исследовательских работ и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертации на соискание ученой степени кандидата наук по направлению подготовки 15.06.01 – электро – и теплотехника, направленности – «Электромеханика и электрические аппараты»
	Последующие (параллельные) дисциплины (практики)	
1	«Методы исследования электрических машин»	ПК-4 - способность 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	«Специальные электрические машины»	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
--	--	--

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	4 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. Электромеханика как наука: ее предмет, задачи. Электрические машины в электроэнергетике, в промышленности, сельском хозяйстве.	2,0/-/-			14,0/-/-	Устный опрос, подготовка сообщений, презентаций, оценка результатов тематических заданий, тестирование
2	Тема 2. Общие вопросы теории машин переменного тока. МДС обмотки переменного тока в воздушном зазоре. Магнитные поля и индуктивные сопротивления обмоток переменного тока	2,0/-/-	8,0/-/-		26,0/-/-	Устный опрос, подготовка сообщений, презентаций, оценка результатов тематических заданий, тестирование

3	Тема 3. Теория и основные характеристики асинхронных и синхронных машин	2,0/-/-	16,0/-/-		26,0/-/-	Устный опрос, подготовка сообщений, презентаций, оценка результатов тематических заданий, тестирование
4	Тема 4. Бесконтактные и вентильные двигатели постоянного тока в современной промышленности. Шаговые двигатели.	2,0/-/-			10,0/-/-	Устный опрос, подготовка сообщений, презентаций, оценка результатов тематических заданий, тестирование
	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 2. Общие вопросы теории машин переменного тока. МДС обмотки переменного тока в воздушном зазоре. Магнитные поля и индуктивные сопротивления обмоток переменного тока Занятие 1. Тема: Исследование трёхфазной обмотки машины переменного тока.	8,0/-/-	Устные ответы на вопросы, сообщения, выполнение письменного задания на решения, тестирование.
2	Тема 3. Теория и основные характеристики асинхронных и синхронных машин Занятие 2. Тема: Практическое исследование характеристик синхронного и асинхронного двигателя 1.1. Тема: Практическое исследование характеристик трёхфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором 1.2. Тема: Практическое исследование характеристик трёхфазного асинхронного двигателя с фазным ротором 1.3. Тема: Расчёт и построение пуско-вых характеристик асинхронного двигателя 1.4. Тема: Решение практических задач по регулированию скорости асинхронного двигателя 1.5. Тема: Решение задач по регулированию активной и реактивной мощности синхронной машины	16,0/-/-	Устные ответы на вопросы, сообщения, презентация ответов, выполнение письменного задания на решения, тестирование.
	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
ОПК-1	владением методологией	Сообщение,	Выступление с	25,0/-/-

	теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	выполнение практических заданий	сообщением, тестирование, письменный опрос, самостоятельное выполнение заданий	
ПК-1	готовность использовать прикладное программное обеспечение для расчета параметров и выбора устройств электротехнического и электроэнергетического оборудования	Сообщение, выполнение практических заданий	Выступление с сообщением, тестирование, письменный опрос, самостоятельное выполнение заданий	26,0/-/-
П-5	применять методики теплового, механического, гидравлического и пневматического расчёта, силовых электрических машин и аппаратов	Сообщение, выполнение практических заданий	Выступление с сообщением, тестирование, письменный опрос, самостоятельное выполнение заданий	25,0/-/-
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 электрических машин и аппаратов в современной энергетике и промышленности. Основные виды и классификация, исторические сведения. Роль преобразовательной техники в развитии электромашиностроения.
2. Назначение и устройство трансформатора. Конструкция магнитной системы, выполнение обмоток.
3. Опыт короткого замыкания. Опытное определение параметров, потери при к.з., схема замещения, характеристики.
4. Трёхфазный трансформатор. Конструкция магнитной системы и схемы обмоток.
5. Группа трансформатора. Параллельная работа трансформаторов.
6. Регулирование напряжения в трансформаторах. Принцип регулирования. Выполнение регулировочных ответвлений. Регулирование напряжения под нагрузкой (РПН). Применение индуктивных токоограничивающих устройств.
7. Конструкция и принцип действия машины постоянного тока в режимах генератора и двигателя.
8. Конструкция якоря машины постоянного тока (кольцевой и барабанный якорь).
9. Обмотки якоря машины постоянного тока. Примеры выполнения волновых обмоток.

10. Магнитное поле машины постоянного тока при нагрузке. Понятие линейной нагрузки, распределение в воздушном зазоре машины МДС якоря, главных полюсов и результирующей. Реакция якоря в генераторе и двигателе.
11. ЭДС обмотки якоря (вывод формулы), электромагнитный момент машины постоянного тока (вывод формулы).
12. Трёхзонная и шестизонная обмотка переменного тока. Преимущества, недостатки.
13. Способы улучшения формы кривой ЭДС обмотки переменного тока.
14. Получение вращающей волны МДС с помощью обмотки переменного тока. Результирующая МДС трёхфазной обмотки.
15. Рабочий процесс в асинхронной машине при вращающемся роторе.
16. Получение Т-образной схемы замещения асинхронной машины. Г-образная схема замещения.
17. Электромагнитный момент, Механическая характеристика асинхронной машины и её параметры.
18. Опыты холостого хода и короткого замыкания.
19. Способы регулирования скорости вращения асинхронного двигателя (изменением частоты питающего напряжения, числа пар полюсов и другие).
20. Способы торможения асинхронного двигателя. Преимущества и недостатки.
21. Конструкция, принцип действия синхронной машины. Схемы возбуждения.
22. Холостой ход синхронного генератора. Реакция якоря в синхронном генераторе при активной, индуктивной и ёмкостной нагрузке.
23. Подключение на параллельную работу синхронного генератора. Регулирование активной и реактивной мощности. U-образные характеристики.
24. Электромагнитный момент синхронной машины. Угловая характеристика. Устойчивость работы синхронной машины при изменении нагрузки.
25. Синхронные микродвигатели (СМД). Особенности их применения в САУ.

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
Тестирование по темам практических занятий		Занятие 1. Тема: Исследование трёхфазной обмотки машины переменного тока. Занятие 2. Тема: Практическое исследование характеристик синхронного и асинхронного двигателя
Творческое задание		Подготовка презентаций самостоятельной работы по темам: Тема 1. Электромеханика как наука: ее предмет, задачи. Электрические машины в электроэнергетике, в промышленности, сельском хозяйстве. Тема 2. Общие вопросы теории машин переменного тока. МДС обмотки переменного тока в воздушном зазоре. Магнитные поля и индуктивные сопротивления обмоток переменного тока Тема 3. Теория и основные характеристики асинхронных и синхронных машин Тема 4. Бесконтактные и вентильные двигатели постоянного тока в современной промышленности. Шаговые двигатели

Слайд-лекции	Тема 1. Электромеханика как наука: ее предмет, задачи. Электрические машины в электроэнергетике, в промышленности, сельском хозяйстве. Тема 2. Общие вопросы теории машин переменного тока. МДС обмотки переменного тока в воздушном зазоре. Магнитные поля и индуктивные сопротивления обмоток переменного тока Тема 3. Теория и основные характеристики асинхронных и синхронных машин Тема 4. Бесконтактные и вентильные двигатели постоянного тока в современной промышленности. Шаговые двигатели.	
--------------	---	--

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: Исследование трёхфазной обмотки машины переменного тока.

Практическая работа №1. Тема: Исследование трёхфазной обмотки машины переменного тока

Цель работы: Сформулировать правильный ответ на вопрос, подготовить мотивированное объяснение ответа и составить компьютерную презентацию ответа.

Литература: 1, 2, 3, 5

Задание:

Ответить на вопросы и выполнить упражнения:

- Что является элементарной частью ОПТ?
- Основные условия получения вращающегося кругового магнитного поля?
- Число элементарных обмоток (фаз) в ОПТ должно быть...
- Амплитуды МДС всех фаз (обмоток)...
- Оси фаз (обмоток) смещены в пространстве машины...
- Фазовое смещение токов в фазах трёхфазной машины составляет:

- При протекании синусоидального переменного тока по однофазной обмотке в зазоре МПТ создаётся...
- Полусное деление – это

Практическое занятие №2.

Тема: Практическое исследование характеристик синхронного и асинхронного двигателя

Практическая работа №1. Тема: Практическое исследование характеристик трёхфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором

Цель работы: Сформулировать правильный ответ на вопрос, подготовить мотивированное объяснение ответа и составить компьютерную презентацию ответа.

Литература: 2, 3, 4, 5, 9, 10, 11, 15

Задание:

Ответить на вопросы и выполнить упражнения:

- Частота вращения основного магнитного поля
- Принцип действия асинхронной машины основан на...
- Асинхронная машина может работать в следующих режимах: двигательном (АД), генераторном (АГ) и электромагнитного тормоза (АТ), для которых диапазон скольжения лежит в следующих пределах...
- Формула определения скольжения асинхронной машины
- Электромагнитный момент асинхронной машины

Практическая работа №2. Тема: Практическое исследование характеристик трёхфазного асинхронного двигателя с фазным ротором.

Цель работы: Сформулировать правильный ответ на вопрос, подготовить мотивированное объяснение ответа и составить компьютерную презентацию ответа.

Литература: 2, 3, 4, 5, 9, 10, 11, 15

Задание:

Ответить на вопросы и выполнить упражнения:

- Перечислите основные узлы конструкции асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором:
- Сформулируйте определение статора асинхронной машины. Статор – это:
- Для изготовления сердечника статора применяется электротехническая сталь:
- Электротехническая сталь для магнитопровода статора содержит кремний для:
- Для улучшения основных характеристик магнитопровода статора применяют следующие способы:
- Статоры асинхронных машин изготавливают:...

Практическая работа №3. Тема: Расчёт и построение пусковых характеристик асинхронного двигателя

Цель работы: Сформулировать правильный ответ на вопрос, подготовить мотивированное объяснение ответа и составить компьютерную презентацию ответа.

Литература: 2, 3, 4, 5, 9, 10, 11, 15

Задание:

Ответить на вопросы и выполнить упражнения:

- Потребляемая асинхронным двигателем активная мощность из сети всегда определяется по формуле:
- Электрические потери в обмотке статора:
- Электрические потери в стали магнитопровода статора:
- Потери в стали магнитопровода ротора равны:
- Электромагнитная мощность асинхронного двигателя определяется как
- Коэффициент полезного действия асинхронного двигателя это...

Практическая работа №4. Тема: Решение практических задач по регулированию скорости асинхронного двигателя.

Цель работы: Сформулировать правильный ответ на вопрос, подготовить мотивированное объяснение ответа и составить компьютерную презентацию ответа.

Литература: 2, 3, 4, 5, 9, 10, 11, 15

Задание:

Ответить на вопросы и выполнить упражнения:

- При прямом пуске кратность пускового момента трехфазного АД равна 1,2. Определить максимально возможный момент нагрузки на валу (в относительных единицах) при пуске двигателя методом переключения обмотки статора со "звезды" на "треугольник".
- С какой частотой вращения проводники ротора трехфазного восьмиполусного АД пересекаются магнитным полем в момент пуска при питании от сети 127 В с частотой 60 Гц?
- Определить полезную мощность трехфазного десятиполусного АД с фазным ротором, если известно ...
- Определить электромагнитную мощность, развиваемую трехфазным шестиполусным АД с фазным ротором, вращающимся с частотой 964 об/мин, если ток обмотки ротора 3 А, активное сопротивление фазы ротора 4 Ом, схема соединения обмоток - "звезда".
- Определить частоту вращения ротора трехфазного четырехполусного АД с фазным ротором, электромагнитная мощность которого равна 54 кВт, при токе в фазе обмотки ротора 240 А и активном сопротивлении этой фазы 0,025 Ом.
- На сколько процентов изменится максимальный вращающий момент трехфазного АД при уменьшении напряжения питания на 10%?
- Как изменятся ток и коэффициент мощности АД в режиме холостого хода при увеличении воздушного зазора?

Практическое занятие №5. Тема: Решение задач по регулированию активной и реактивной мощности синхронной машины.

Цель работы: Сформулировать правильный ответ на вопрос, подготовить мотивированное объяснение ответа и составить компьютерную презентацию ответа.

Литература: 2, 3, 4, 5, 9, 10, 11, 15

Задание:

Ответить на вопросы и выполнить упражнения:

- Почему обмотка переменного тока в мощном синхронном генераторе располагается на статоре, а не на роторе?
- Из какого материала изготавливаются магнитопроводы статоров синхронных генераторов и турбогенераторов?
- Рассмотрите виды потерь мощности в синхронных генераторах и укажите потери, которые отсутствуют при холостом ходе?
- Рассчитайте номинальный ток якоря трехфазного синхронного генератора по следующим данным для номинального режима работы
- Какова связь между величинами X_{ad} (X_{aq}) и величиной воздушного зазора?
- Какое из условий обязательно к выполнению при включении синхронных машин на параллельную работу?
- Фазные напряжения генератора и сети в момент включения генератора на параллельную работу сдвинуты на 180 градусов. К чему это приведет?
- Каков наиболее часто используемый способ пуска синхронных двигателей?
- Чему по отношению к сети эквивалентна перевозбужденная синхронная машина?
- Чему равен в точке минимума U -образной характеристики $\cos \varphi$?
- Какие размеры в синхронной машине являются главными ?

Вопросы для диф. зачета:

1. Электромеханика – предмет, цель и задачи дисциплины. Основные законы электромеханики.
2. Идеализированный трансформатор. Уравнения ЭДС, напряжений и векторная диаграмма. Форма и величина ЭДС, магнитного потока и намагничивающего тока. Ток холостого хода реального трансформатора. Электрические потери трансформатора при холостом ходе.
3. Реальный однофазный трансформатор. Принцип действия, уравнения МДС и ЭДС трансформатора для мгновенных значений токов и напряжений и в комплексной форме.
4. Приведённый трансформатор. Определение приведённых параметров. Составление электрической схемы замещения приведённого трансформатора.
5. Опыт холостого хода трансформатора. Опытное определение параметров, потери при х.х., схема замещения, характеристики.
6. Изменение вторичного напряжения трансформатора и внешние характеристики. Зависимости приведённого вторичного напряжения трансформатора от $\cos\phi$ и нагрузки.
7. Векторные диаграммы трансформатора при активно – индуктивной и активно – ёмкостной нагрузках.
8. Регулирование напряжения в трансформаторах. Принцип регулирования. Выполнение регулировочных ответвлений. Регулирование напряжения при отключении нагрузки (ПБВ).
9. Плавное регулирование напряжения в трансформаторах ТРПШ и РТТ.
10. Обмотки якоря машины постоянного тока. Примеры выполнения волновых обмоток.
11. Генераторы постоянного тока с независимым и магнитоэлектрическим возбуждением. Принцип действия, основные уравнения и характеристики.
12. Генератор постоянного тока параллельного возбуждения. Принцип самовозбуждения. Внешняя характеристика.
13. Генератор постоянного тока смещенного возбуждения. Принцип действия, внешняя характеристика, области применения.
14. Принцип выполнения обмоток переменного тока. Магнитное поле однофазных обмоток статора и ротора ($2p=2, 2p=4$).
15. Магнитные поля и индуктивные сопротивления обмоток переменного тока. Индуктивное сопротивление от магнитных полей воздушного зазора и от магнитных полей рассеяния.
16. Устройство и принцип действия асинхронной машины в различных режимах работы. Энергетическая диаграмма АМ в режиме двигателя.
17. Пуск в ход асинхронного двигателя. Основные требования. Пуск асинхронного двигателя с фазным ротором. Пуск асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.
18. Двухклеточный асинхронный двигатель. Глубокопазный двигатель. Сравнение двухклеточного и глубокопазного асинхронного двигателя.
19. Однофазные асинхронные двигатели. Механическая характеристика, способы пуска (пусковая обмотка, конденсаторный двигатель).
20. Синхронный двигатель. Пуск в ход. Реактивный синхронный двигатель. Синхронный двигатель с постоянными магнитами.
21. Обобщенная электрическая машина - математическая модель электрических машин основных типов. Допущения при записи уравнений обобщенной машины. Дифференциальные уравнения в различных системах координат ($d...g, \alpha...\beta$). Уравнения Парка-Горева синхронной явнополюсной машины. Физический смысл параметров обобщенной машины: коэффициентов в дифференциальных уравнениях.
22. СМД с постоянными магнитами (активного типа). Реактивные СМД. Гистерезисные СМД. Конструкция, принцип действия. Механическая характеристика.
23. СМД непрерывного вращения с пониженной угловой скоростью ротора. Редукторные микродвигатели (субсинхронные). Конструкция магнитной системы. Редукторный СМД индукторного типа с осевым возбуждением.
24. СМД с катящимся ротором. Конструкция, принцип действия Достоинства и недостатки.

25. Синхронные шаговые микродвигатели (СШМД). Шаговые микродвигатели активного и реактивного типа. Симметричные однополярные и разнополярные схемы коммутации СШМД.

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 «Электромеханика и ее роль в современной технике» (диф. зачет)

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

Код оцениваемой компетенции и (или ее части)	Тип контроля (текущий, промежут.)	Вид контроля	Количество элементов
ОПК-1	текущий	Устный опрос / решение задач	5 / 2
ПК-1	текущий	Устный опрос / решение задач	10 / 2
ПК-5	текущий	Устный опрос / решение задач	10 / 3
ОПК-1 ПК-1 ПК-5	промежуточный	Диф. зачет (по билетам)	25

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: ОПК-1 методы и технологии проведения экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности ПК-1 - готовность использовать прикладное программное обеспечение для расчета параметров и выбора устройств электротехнического и электроэнергетического оборудования	1. Роль и назначение электрических машин и аппаратов в современной энергетике и промышленности. Основные виды и классификация, исторические сведения. Роль преобразовательной техники в развитии электромашиностроения. 2. Назначение и устройство трансформатора. Конструкция магнитной системы, выполнение обмоток. 3. Опыт короткого замыкания. Опытное определение параметров, потери при к.з., схема замещения, характеристики. 4. Трёхфазный трансформатор. Конструкция магнитной системы и схемы обмоток. 5. Группа трансформатора. Параллельная работа трансформаторов. 6. Регулирование напряжения в трансформаторах. Принцип регулирования. Выполнение регулировочных ответвлений. Регулирование напряжения под нагрузкой (РПН). Применение индуктивных токоограничивающих устройств. 7. Конструкция и принцип действия машины постоянного тока в режимах генератора и двигателя. 8. Конструкция якоря машины постоянного тока (кольцевой и барабанный якорь). 9. Обмотки якоря машины постоянного тока. Примеры выполнения волновых обмоток. 10. Магнитное поле машины постоянного тока при нагрузке. Понятие линейной нагрузки, распределение в воздушном зазоре машины МДС якоря, главных полюсов и результирующей. Реакция якоря в генераторе и двигателе. 11. ЭДС обмотки якоря (вывод формулы), электромагнитный момент машины постоянного тока (вывод формулы).

ПК-5 - готовность применять методики электромагнитного, теплового, механического, гидравлического и пневматического расчёта, силовых электрических машин и аппаратов

12. Трёхзонная и шестизонная обмотка переменного тока. Преимущества, недостатки.
13. Способы улучшения формы кривой ЭДС обмотки переменного тока.
14. Получение вращающейся волны МДС с помощью обмотки переменного тока. Результирующая МДС трёхфазной обмотки.
15. Рабочий процесс в асинхронной машине при вращающемся роторе.
16. Получение Т-образной схемы замещения асинхронной машины. Г-образная схема замещения.
17. Электромагнитный момент, Механическая характеристика асинхронной машины и её параметры.
18. Опыты холостого хода и короткого замыкания.
19. Способы регулирования скорости вращения асинхронного двигателя (изменением частоты питающего напряжения, числа пар полюсов и другие).
20. Способы торможения асинхронного двигателя. Преимущества и недостатки.
21. Конструкция, принцип действия синхронной машины. Схемы возбуждения.
22. Холостой ход синхронного генератора. Реакция якоря в синхронном генераторе при активной, индуктивной и ёмкостной нагрузке.
23. Подключение на параллельную работу синхронного генератора. Регулирование активной и реактивной мощности. U-образные характеристики.
24. Электромагнитный момент синхронной машины. Угловая характеристика. Устойчивость работы синхронной машины при изменении нагрузки.
25. Синхронные микродвигатели (СМД). Особенности их применения в САУ.

Тесты:

Какие причины вызывают изменение U при изменении I при активно-индуктивной нагрузке (внешняя характеристика)?

1. Намагничивающая реакция якоря и изменение скорости вращения.
2. Размагничивающая реакция якоря и падение напряжения в обмотке якоря.
3. Изменение тока возбуждения.
4. Падение напряжения в нагрузке.
5. Падение напряжения в обмотке возбуждения.

Из какого материала изготавливается ротор турбогенератора?

1. Из электротехнической (листовой) стали.
2. Из легированной стали (поковка).
3. Из стали марки Ст.3.
4. Из чугуна.
5. Из алюминиевого сплава.

Для чего двухслойную обмотку статора в трехфазных машинах переменного тока выполняют с укороченным шагом $y < \square\square$

1. Для увеличения ЭДС фазы.
2. Для уменьшения ЭДС фазы.

3. Для повышения коэффициента мощности.
4. Для уменьшения высших гармоник в кривой намагничивающей силы и МДС.
5. Для повышения коэффициента полезного действия.

Какая мощность указывается на шитке синхронного генератора и является его номинальной мощностью?

1. Подводимая механическая.
2. Электромагнитная.
3. Активная мощность на зажимах машины.
4. Реактивная.
5. Полная (кажущаяся) электрическая мощность на зажимах машины.

Какое магнитное поле создается при питании однофазной обмотки переменным током?

1. Постоянное.
2. Пульсирующее.
3. Вращающееся эллиптическое.
4. Вращающееся круговое.
5. Магнитное поле отсутствует.

Что обозначает первая цифра марки стали Э330?

1. Сталь горячекатанная.
2. Процентное содержание углерода.
3. Класс технологической обработки.
4. Процентное содержание кремния.
5. Третий сорт.

Определите скорость вращения седьмой пространственной гармоники намагничивающей силы трехфазной обмотки по отношению к скорости вращения первой гармоники (n_1) и укажите направление вращения седьмой гармоники н.с. (прямое или обратное).

1. $n_1/7$ - прямое.
2. $n_1/7$ - обратное.
3. $n_1 \cdot 6/7$ - прямое.
4. $n_1 \cdot 6/7$ - обратное.
5. n_1 - обратное.

Определите шаг у двухслойной обмотки статора машины переменного тока. Дано: число фаз $m=3$; число полюсов $2p=4$; число пазов на полюс и фазу $q=2$; коэффициент укорочения шага обмотки $K_y=0.833$. Примечание: шаг у выразите числом зубцовых делений.

1. $y = 2$
2. $y = 3$
3. $y = 4$
4. $y = 5$
5. $y = 6$

Отношением каких мощностей определяется к.п.д. синхронного генератора?

1. Полной электрической к механической.
2. Активной электрической к полной электрической.
3. Активной электрической к механической.
4. Механической к полной электрической.
5. Механической к активной электрической.

Определите полный (без укорочения) шаг у однослойной обмотки статора машины переменного тока. Дано: число фаз

$m=3$; число пар полюсов $p=3$; число пазов на полюс и фазу $q=3$.

Примечание: шаг u выразите числом зубцовых делений.

1. $y = 3$
2. $y = 6$
3. $y = 9$
4. $y = 18$
5. $y = 27$

Почему обмотка переменного тока в мощном синхронном генераторе располагается на статоре, а не на роторе?

1. Из-за сложности выполнения пазов на роторе.
2. С целью увеличения к.п.д.
3. Из-за высоких напряжений и больших номинальных токов обмотки якоря.
4. С целью увеличения магнитного потока взаимной индукции.
5. Так как номинальные напряжения возбуждения больше, чем номинальные напряжения обмотки якоря.

Из какого материала изготавливаются магнитопроводы статоров синхронных генераторов и турбогенераторов?

1. Из стали марки Ст.3.
2. Из пермалоя.
3. Из кованной стали.
4. Из электротехнической (листовой) стали.
5. Из чугуна.

Рассмотрите виды потерь мощности в синхронных генераторах и укажите потери, которые отсутствуют при холостом ходе?

1. Электрические потери в обмотке возбуждения.
2. Магнитные потери.
3. Механические потери.
4. Электрические потери в щеточном контакте.
5. Электрические потери в обмотке якоря.

Рассчитайте номинальный ток якоря трехфазного синхронного генератора по следующим данным для номинального режима работы: $P_{1н} = 100$ кВт - подводимая к генератору мощность, к.п.д. = 0.92, $U_n = 500$ В - напряжение на зажимах обмотки якоря, коэффициент мощности для номинального режима = 0.8. Схема соединения обмотки якоря (статора) - звезда.

1. 49 А
2. 76.6 А
3. 85.1 А
4. 133 А
5. 151.4 А

Какова связь между величинами X_{ad} (X_{aq}) и величиной воздушного зазора?

1. Пропорциональны квадрату воздушного зазора.
2. Обратно пропорциональны.
3. Не оказывают существенного влияния друг на друга.
4. Прямо пропорциональны.

Какое из условий обязательно к выполнению при включении синхронных машин на параллельную работу?

1. Равенство частот синхронного генератора и сети.
2. Равенство фазных напряжений генератора и сети.
3. Одинаковое чередование фаз генератора и сети.

	4. Равенство номинальных мощностей генератора и сети. Фазные напряжения генератора и сети в момент включения генератора на параллельную работу сдвинуты на 180 градусов. К чему это приведет? 1. К короткому замыканию. 2. К короткому замыканию под двойным напряжением. 3. К номинальному режиму работы генератора. 4. К переходу в режим двигателя. Каков наиболее часто используемый способ пуска синхронных двигателей? 1. Пуск при пониженном напряжении. 2. Пуск с использованием демпферной обмотки. 3. Конденсаторный пуск. 4. Пуск с использованием приводной машины. Чему по отношению к сети эквивалентна перевозбужденная синхронная машина? 1. Активной нагрузке. 2. Имеет емкостной характер. 3. Имеет индуктивный характер. Чему равен в точке минимума U-образной характеристики $\cos \varphi$? 1. Имеет значение "0". 2. Не имеет определенного значения. 3. Имеет значение "0.66". 4. Имеет значение "1" Какие размеры в синхронной машине являются главными? 1. Величины воздушного зазора и полюсного деления. 2. Внутренний диаметр статора и длина воздушного зазора. 3. Габаритные размеры обмотки статора.
Умеет: ОПК-1 проводить экспериментальные исследования в области профессиональной деятельности ПК-1 - готовность использовать прикладное программное обеспечение для расчета параметров и выбора устройств электротехнического и электроэнергетическог о оборудования ПК-5 - готовность применять методики электромагнитного, теплого, механического, гидравлического и пневматического расчёта, силовых электрических машин и аппаратов	1. Определите скорость вращения седьмой пространственной гармоники намагничивающей силы трехфазной обмотки по отношению к скорости вращения первой гармоники (n_1) и укажите направление вращения седьмой гармоники н.с. (прямое или обратное). 1. Определите шаг у двухслойной обмотки статора машины переменного тока. Дано: число фаз $m=3$; число полюсов $2p=4$; число пазов на полюс и фазу $q=2$; коэффициент укорочения шага обмотки $K_y=0.833$. Примечание: шаг у выразите числом зубцовых делений. 2. Определите полный (без укорочения) шаг у однослойной обмотки статора машины переменного тока. Дано: число фаз $m=3$; число пар полюсов $p=3$; число пазов на полюс и фазу $q=3$. Примечание: шаг у выразите числом зубцовых делений.

Имеет практический опыт: ПК-1 - готовность использовать прикладное программное обеспечение для расчета параметров и выбора устройств электротехнического и электроэнергетического оборудования ПК-5 - готовность применять методики электромагнитного, теплового, механического, гидравлического и пневматического расчёта, силовых электрических машин и аппаратов	1. Определите скорость вращения седьмой пространственной гармоники намагничивающей силы трехфазной обмотки по отношению к скорости вращения первой гармоники (n_1) и укажите направление вращения седьмой гармоники н.с. (прямое или обратное). 2. Определите шаг u двухслойной обмотки статора машины переменного тока. Дано: число фаз $m=3$; число полюсов $2p=4$; число пазов на полюс и фазу $q=2$; коэффициент укорочения шага обмотки $K_y=0.833$. Примечание: шаг u выразите числом зубцовых делений. 1. Рассчитайте номинальный ток якоря трехфазного синхронного генератора по следующим данным для номинального режима работы: $P_{1н} = 100$ кВт - подводимая к генератору мощность, к.п.д. = 0.92, $U_n = 500$ В - напряжение на зажимах обмотки якоря, коэффициент мощности для номинального режима = 0.8. Схема соединения обмотки якоря (статора) - звезда. 2. Определите полный (без укорочения) шаг u однослойной обмотки статора машины переменного тока. Дано: число фаз $m=3$; число пар полюсов $p=3$; число пазов на полюс и фазу $q=3$. Примечание: шаг u выразите числом зубцовых делений.
---	---

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	Шкала оценки уровня освоения дисциплины
---------------------	---

сформированности компетенции (й)				
<i>Уровневая шкала оценки компетенций</i>	<i>100 бальная шкала, %</i>	<i>100 бальная шкала, %</i>	<i>5-бальная шкала, дифференцированная оценка/балл</i>	<i>недифференциро ванная оценка</i>
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. Ванурин, В. Н. Статорные обмотки асинхронных электрических машин [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. Н. Ванурин. - Изд. 2-е, испр. и доп. - Документ Reader. - СПб. [и др.] : Лань, 2016. - 223 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/89930/#1>
2. 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>
3. Колесников, В. В. Моделирование характеристик и дефектов трехфазных асинхронных машин [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. В. Колесников. - Документ Reader. - СПб. [и др.] : Лань, 2017. - 143 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/99357/#1>
4. 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#>
5. Учебно-методическое пособие по дисциплине Б1.В.ОД.1 "Электромеханика и ее роль в современной технике" [Электронный ресурс] : (Б1.В "Вариатив. часть" Б1.В.ОД "Обязат. дисциплины" осн. проф. образоват. прогр. направления подгот. 13.06.01 "Электро- и теплотехника", направленность (профиль) 05.09.01 "Электромеханика и электр. аппараты") / Поволжс. гос. ун-т сервиса (ФГБОУ ВО "ПВГУС"), Каф. "Сервис техн. и технол. систем" ; сост. Н. П. Бахарев. - Документ Adobe Acrobat. - Тольятти : ПВГУС, 2017. - 5,4 МБ, 150 с. : ил. - Режим доступа: <http://elib.tolgas.ru>
6. Электропреобразовательные устройства РЭС [Электронный ресурс] : учеб. для высш. воен.-учеб. заведений Косм. войск по направлению подгот. "Радиотехника" / Г. Н. Арсеньев. - 2-е изд., перераб. и доп. - Документ Bookread2. - М. : ФОРУМ [и др.], 2018. - 543 с. : ил. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=917935>

Списки дополнительной литературы

7. Алиев, И. И. Электротехника и электрооборудование [Текст] : справ. : [учеб. пособие для вузов] / И. И. Алиев. - М. : Высш. шк., 2010. - 1199 с.
8. 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.
9. Беспалов, В. Я. Электрические машины [Текст] : учеб. пособие для вузов по направл. "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / В. Я. Беспалов, Н. Ф. Котеленец. - М. : Академия, 2008. - 320 с.
10. Борисенко, А. И. Аэродинамика и теплопередача в электрических машинах [Текст] / А. И. Борисенко, В. Р. Данько, А. И. Яковлев. - М. : Энергия, 1974. - 320 с.
11. Герман-Галкин, С. Г. Электрические машины [Текст] : лаб. работы на ПК / С. Г. Герман-Галкин, Г. А. Кардонов. - СПб. : КОРОНА принт, 2003. - 256 с.

12. Григораш, О. В. Электротехника и электроника [Текст] : учеб. для вузов / О. В. Григораш, Г. А. Султанов, Д. А. Норма. - Ростов н/Д. [и др.] : Феникс [и др.], 2008. - 544 с.
13. Епифанов, А. П. Электрические машины [Текст] : учеб. для вузов по специальности "Электрификация и автоматизация с.-х." / А. П. Епифанов. - СПб. : Лань, 2006. - 263 с
14. Иванов, И. И. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс] : учеб. для студентов вузов по направлениям и специальностям в обл. техники и технологии / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов. - Изд. 7-е, перераб. и доп. - Документ HTML. - СПб. Лань, 2012. - 736 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3190.
15. Инкин, А. И. Электромагнитные поля и параметры электрических машин [Текст] / А. И. Инкин. – Новосибирск : Издательство ЮКЭА, 2002. - 464 с.
16. Копылов, И. П. Математическое моделирование электрических машин [Текст] / И. П. Копылов. - М. : Высш. шк., 2001. – 327 с.
17. Проектирование электрических машин [Текст] / под ред. И. П. Копылова. - М. : Высш. шк., 2002. - 767 с.
18. 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.tolgas.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;	WORD – подготовка текстовых документов и раздаточного материала. EXCEL – Создание и оформление электронных таблиц, графиков.

		программа Microsoft Power Point;	PowerPoint - подготовка презентаций для 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 «Электромеханика и ее роль в современной технике»

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 конт р	Макс. Возм. Кол. балло в	Срок прохождения контрольных точек																	Экз. нед	
					Февраль				Март					Апрель					Май			Июнь	
					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	2	8			+				+				+				+				
1.2	Вып. лаб. работы																						
1.3	Акт. раб. на практ. занятии, защита практ. работ	6	6	36			+			+			+		+			+		+			
1.4.	Контрольные работы.																						
1.5	Презентация проектов	8	2	16								+					+						
1.6	Промежуточн. тестирование	2	5	10										+							+		
1.7	Итоговое тестирование	1		10																		+	
	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 «Электромеханика и ее роль в современной технике»

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

Цель дисциплины	• формирование у аспирантов компетенций в области современных теоретических и практических процессов преобразования энергии и управления работой электромеханических преобразователей энергии: электрических машин и электрических аппаратов. • владение теоретическими и практическими навыками исследования и конструирования специальных электрических машин	
Реализуемые компетенции	ПК-1 - готовность использовать прикладное программное обеспечение для расчета параметров и выбора устройств электротехнического и электроэнергетического оборудования ПК-5- готовность применять методики электромагнитного, теплового, механического, гидравлического и пневматического расчёта, силовых электрических машин и аппаратов	
Результаты освоения дисциплины	Знает: ПК-1: различные виды прикладного программного обеспечения для применения в расчетах параметров и выборе устройств электротехнического и электроэнергетического оборудования: электрических машин и аппаратов; ПК-5: методики теплового, механического, гидравлического и пневматического расчёта силовых электрических Умеет: ПК-1: выполнять расчет параметров и выбор устройств электротехнического и электроэнергетического оборудования: электрических машин и аппаратов с использованием различного прикладного программного обеспечения; ПК-5: применять при проектировании электрических машин методики теплового, механического, гидравлического и пневматического расчёта. Имеет практический опыт: ПК-1: навыками использования прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора устройств электротехнического и электроэнергетического оборудования: электрических машин и аппаратов; ПК-5: применять при проектировании электрических машин методики теплового, механического, гидравлического и пневматического расчёта.	
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		4		
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-1	Изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям	Практические задания	Выполнение практических заданий	38,0/-/-
ПК-5	Изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям	Практические задания	Выполнение практических заданий	38,0/-/-
Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины				
Основная литература	1. Ванурин, В. Н. Статорные обмотки асинхронных электрических машин [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. Н. Ванурин. - Изд. 2-е, испр. и доп. - Документ Reader. - СПб. [и др.] : Лань, 2016. - 223 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/89930/#1 2. 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 3. Колесников, В. В. Моделирование характеристик и дефектов трехфазных асинхронных машин [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. В. Колесников. - Документ Reader. - СПб. [и др.] : Лань, 2017. - 143 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/99357/#1 4. 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# 5. Учебно-методическое пособие по дисциплине Б1.В.ОД.1 "Электромеханика и ее роль в современной технике" [Электронный ресурс] : (Б1.В "Вариатив. часть" Б1.В.ОД "Обязат. дисциплины" осн. проф. образоват. прогн. направления подгот. 13.06.01 "Электро- и теплотехника", направленность (профиль) 05.09.01 "Электромеханика и электр. аппараты") / Поволжс. гос. ун-т сервиса (ФГБОУ ВО "ПВГУС"), Каф. "Сервис техн. и технол. систем" ; сост. Н. П. Бахарев. - Документ Adobe Acrobat. - Тольятти : ПВГУС, 2017. - 5,4 МБ, 150 с. : ил. - Режим доступа: http://elib.tolgas.ru 6. Электропреобразовательные устройства РЭС [Электронный ресурс] : учеб. для высш. воен.-учеб. заведений Косм. войск по направлению подгот. "Радиотехника" / Г. Н. Арсеньев. - 2-е изд., перераб. и доп. - Документ Bookread2. - М. : ФОРУМ [и др.], 2018. - 543 с. : ил. - Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=917935			
Дополнительная литература	7. Алиев, И. И. Электротехника и электрооборудование [Текст] : справ. : [учеб. пособие для вузов] / И. И. Алиев. - М. : Высш. шк., 2010. - 1199 с. 8. 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.			

	9. Беспалов, В. Я. Электрические машины [Текст] : учеб. пособие для вузов по направл. "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / В. Я. Беспалов, Н. Ф. Котеленец. - М. : Академия, 2008. – 320 с. 10. Борисенко, А. И. Аэродинамика и теплопередача в электрических машинах [Текст] / А. И. Борисенко, В. Р. Данько, А. И. Яковлев. - М. : Энергия, 1974. - 320 с. 11. Герман-Галкин, С. Г. Электрические машины [Текст] : лаб. работы на ПК / С. Г. Герман-Галкин, Г. А. Кардонов. - СПб. : КОРОНА принт, 2003. - 256 с. 12. Григораш, О. В. Электротехника и электроника [Текст] : учеб. для вузов / О. В. Григораш, Г. А. Султанов, Д. А. Норма. - Ростов н/Д. [и др.] : Феникс [и др.], 2008. - 544 с. 13. Епифанов, А. П. Электрические машины [Текст] : учеб. для вузов по специальности "Электрификация и автоматизация с.-х." / А. П. Епифанов. - СПб. : Лань, 2006. - 263 с 14. Иванов, И. И. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс] : учеб. для студентов вузов по направлениям и специальностям в обл. техники и технологии / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов. - Изд. 7-е, перераб. и доп. - Документ HTML. - СПб. Лань, 2012. - 736 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3190. 15. Инкин, А. И. Электромагнитные поля и параметры электрических машин [Текст] / А. И. Инкин. – Новосибирск : Издательство ЮКЭА, 2002. - 464 с. 16. Копылов, И. П. Математическое моделирование электрических машин [Текст] / И. П. Копылов. - М. : Высш. шк., 2001. – 327 с. 17. Проектирование электрических машин [Текст] / под ред. И. П. Копылова. - М. : Высш. шк., 2002. - 767 с. 18. 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. Бахареv. - 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://znanium.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.)