

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о подписателе:
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 «Электрическое преобразование энергии»

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

Рабочая учебная программа по дисциплине «Электрическое преобразование энергии» 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 «Электрическое преобразование энергии», соотношенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1. Цели освоения дисциплины «Электрическое преобразование энергии»

Целями освоения дисциплины «Электрическое преобразование энергии» являются:

- формирование у обучающихся системных знаний и умений в области теории электромеханического преобразования энергии.
- владение теоретическими и практическими навыками расчёта, проектирования и экспериментального исследования электрических машин, что совершенно невозможно без владения основами теории электромеханического преобразования энергии в электрических машинах.

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 «Электрическое преобразование энергии» позволит обучающимся 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;
- формирование у обучающихся компетентности в области фундаментальной теории электромеханического преобразования энергии необходимой для создания и исследования электрических машин и аппаратов, применяющихся в различных областях жизнедеятельности человека, в том числе и в быту.

1.3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Электрическое преобразование энергии»

В результате освоения дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

Код компетенции	Наименование компетенции
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

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-4: законы и закономерности электромеханического преобразования энергии в различных средах	- Лекции - Самостоятельное изучение дополнительного материала с подготовкой вопросов для проверки,	- Устные опросы - Выступление с сообщениями и презентациями

	подготовка сообщений с презентациями	
Умеет: ПК-4: использовать выводы теории электромеханического преобразования энергии при создании новых машин и приборов в области электромеханического энергопреобразования энергии для различных областей науки и техники	- выполнение тематического задания - выполнение письменного задания на составление конспекта - решение задач	- Собеседование - Экспертная оценка результатов выполнения задания
Имеет практический опыт: ПК-4: самостоятельно выполнять теоретическое и экспериментальное исследование и определение картины распределения электрических и магнитных полей в пространстве обмоток и магнитопроводов силовых электромеханических преобразователей энергии в статических и динамических режимах	- 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 6 семестре (3курс).

№ 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 - 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 ОПК-1 - владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности
	Последующие (параллельные) дисциплины (практики)	
1	Научно- исследовательская практика(практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)	УК-3 - готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов 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»

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	6 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. Общий подход к проблеме электромеханического преобразования энергии. Законы и методы.	1,0/-/-	2,0/-/-		4,0/-/-	Устный опрос, подготовка сообщений, презентаций, оценка результатов тематических заданий
2	Тема 2. Динамика заряженных частиц в электрическом и магнитном полях.	1,0/-/-	6,0/-/-		12,0/-/-	Устный опрос, подготовка сообщений, презентаций, оценка результатов тематических заданий
3	Тема 3. Уравнения магнитоплазмотоники для систем многих частиц	1,0/-/-			12,0/-/-	Устный опрос, подготовка сообщений, презентаций, оценка результатов тематических заданий
4	Тема 4. Активный проводник и его энергетический расчёт	1,0/-/-	8,0/-/-		12,0/-/-	Устный опрос, подготовка сообщений, презентаций, оценка результатов тематических заданий
5	Тема 5. Униполярные преобразователи энергии	1,0/-/-			12,0/-/-	Устный опрос, подготовка сообщений, презентаций, оценка результатов тематических заданий

6	Тема 6. Многополюсные преобразователи энергии. Синхронные преобразователи	2,0/-/-	6,0/-/-		12,0/-/-	Устный опрос, подготовка сообщений, презентаций, оценка результатов тематических заданий
7	Тема 7. Преобразователь индукционного типа	1,0/-/-	2,0/-/-		12,0/-/-	Устный опрос, подготовка сообщений, презентаций, 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. Общий подход к проблеме электромеханического преобразования энергии. Законы и методы.	2,0/-/-	Устные ответы на вопросы, сообщения, выполнение письменного задания
2	Тема 2. Динамика заряженных частиц в электрическом и магнитном полях.	6,0/-/-	Устные ответы на вопросы, сообщения, выполнение письменного задания на решения.
3	Тема 4. Активный проводник и его энергетический расчёт	8,0/-/-	Устные ответы на вопросы, сообщения, выполнение письменного задания на решения.
4	Тема 6. Многополюсные преобразователи энергии. Синхронные преобразователи	6,0/-/-	Устные ответы на вопросы, сообщения, выполнение письменного задания на решения.
5	Тема 7. Преобразователь индукционного типа	2,0/-/-	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-4	готовность 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	Сообщение, выполнение практических заданий	Выступление с сообщением, тестирование, письменный опрос, самостоятельное выполнение заданий	76,0/-/-
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. Значение для теории и практики фундаментальных принципов электромеханического преобразования энергии..
2. Физические законы и методы необходимые для понимания процесса электромеханического преобразования энергии.
3. Электрические силы, действующие на заряженную частицу в электростатическом поле. Уравнения для мощности и энергии.
4. Уравнения для мощности и энергии заряженной частицы, движущейся в магнитостатическом поле.
5. Траектория свободного движения заряженной частицы в однородном магнитостатическом поле.
6. Основные законы преобразования величин, характеризующих электромагнитное поле.
7. Траектория свободного движения заряженной частицы в однородном электростатическом и магнитостатическом полях.
8. Процесс преобразования энергии при движении заряженной частицы в однородных электростатическом и магнитостатическом полях.
9. Уравнения для мощности и энергии при движении заряженной частицы в пространственно ограниченных скрещенных электрических и магнитных полях.
10. Обобщённый закон Ома в плазме с преобладающими столкновениями.
11. Физический процесс перехода от плазмы к проводникам в жидком и твёрдом состоянии.
12. Энергетическое соотношения и уравнения в скалярной форме для электромеханического преобразования энергии для твёрдого проводника.
13. Понятие скольжения проводника в магнитном поле. Эквивалентная схема скольжения.
14. Геометрия устройств электромеханического преобразования энергии. Применяемые материалы.
15. Инерционные конденсаторы. Генерирование импульсов тока.
16. Особенности конструкции и рабочие характеристики многополюсных устройств электромеханического преобразования энергии. Синхронные машины.
17. Квазиустановившийся режим и устойчивость работы синхронного преобразователя с одним источником питания. Устойчивость с двухсторонним питанием.
18. Устройство и работа многополюсного преобразователя в асинхронном режиме.
19. Эквивалентные схемы работы многополюсного преобразователя в асинхронном режиме. Уравнения напряжений. Поток энергии при работе в установившемся режиме.

20. Механические характеристики многополюсного преобразователя в асинхронном режиме. Пуск, двигательный и генераторный режимы.

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		<p>Тема 1. Общий подход к проблеме электромеханического преобразования энергии. Законы и методы.</p> <p>Тема 2. Динамика заряженных частиц в электрическом и магнитном полях.</p> <p>Тема 4. Активный проводник и его энергетический расчёт</p> <p>Тема 6. Многополюсные преобразователи энергии. Синхронные преобразователи</p> <p>Тема 7. Преобразователь индукционного типа</p>
Слайд-лекции	<p>Тема 1. Общий подход к проблеме электромеханического преобразования энергии. Законы и методы.</p> <p>Тема 2. Динамика заряженных частиц в электрическом и магнитном полях.</p> <p>Тема 4. Активный проводник и его энергетический расчёт</p> <p>Тема 5. Униполярные преобразователи энергии</p> <p>Тема 6. Многополюсные преобразователи энергии. Синхронные преобразователи</p> <p>Тема 7. Преобразователь индукционного типа</p>	

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: Общий подход к проблеме электромеханического преобразования энергии. Законы и методы.

Практическая работа №1. Тема: Законы и методы теории электромеханического преобразования энергии.

Цель работы: Изучить основные законы и принципы электромеханического преобразования энергии. Провести систематизацию принципов преобразования энергии.

Литература: 2, 4, 5, 8, 9, 11

Задание:

- определить значение для теории и практики фундаментальных принципов электромеханического преобразования энергии;
- обозначить идею общего подхода к проблеме электромеханического преобразования энергии;
- провести обзор методов теоретического и практического исследования процесса электромеханического преобразования энергии;
- перечислить физические законы и методы необходимые для понимания процесса электромеханического преобразования энергии;
- представить аналитический доклад в форме компьютерной презентации.

Практическое занятие №2

Тема: Динамика заряженных частиц в электрическом и магнитном полях.

Практическая работа №1. Тема: Динамика заряженных частиц в электрическом и магнитном полях.

Цель работы: Изучить теоретические вопросы и представить аналитический доклад в форме компьютерной презентации.

Литература: 2, 4, 5, 8, 9, 11

Задание:

- перечислить электрические силы, действующие на заряженную частицу;

- представить уравнения мощности и энергии;
- рассказать о движении в электростатическом поле, о силе, действующей на заряженную частицу, движущуюся в магнитостатическом поле.
- преобразование энергии в однородном электростатическом и магнитостатическом полях;
- рассказать о силе, действующей на заряженную частицу в электромагнитном поле, о преобразовании энергии в однородном электростатическом и магнитостатическом полях;
- представить аналитический доклад в форме компьютерной презентации.

Практическое занятие №3

Тема: Активный проводник и его энергетический расчёт.

Практическая работа №1. Тема: Активный проводник и его энергетический расчёт.

Цель работы: Изучить теоретические и практические вопросы темы и представить аналитический доклад в форме компьютерной презентации.

Литература: 2, 4, 5, 8, 9, 11

Задание:

- представить энергетические соотношения и уравнения проводника в скалярной форме;
- представить электрические соединения, эквивалентная схема;
- объяснить понятие скольжение, представить электрическую модель. К.п.д. преобразования энергии, удельная мощность. Удельная сила;
- представить токовые слои проводника, удельные поверхностные величины. Геометрия, материалы, конструкция;
- представить аналитический доклад в форме компьютерной презентации.

Практическое занятие №4

Тема: Многополюсные преобразователи энергии. Синхронные преобразователи.

Практическая работа №1. Тема: Многополюсные преобразователи энергии. Синхронные преобразователи.

Цель работы: «Изучить теоретические и практические вопросы темы и представить аналитический доклад в форме компьютерной презентации».

Литература: 1, 2,3,4,5, 8

Задание:

- представить особенности конструкции преобразователей; рабочие характеристики;
- особенности синхронных преобразователей. Удельные мощности;
- расчёт рабочих параметров преобразователя;
- представить рабочие характеристики синхронного преобразователя с двухсторонним питанием в установившемся режиме;
- представить аналитический доклад в форме компьютерной презентации.

Практическое занятие №5

Тема: Преобразователь индукционного типа.

Практическая работа № 1. Тема: Преобразователь индукционного типа.

Цель работы: «Изучить теоретические и практические вопросы темы и представить аналитический доклад в форме компьютерной презентации».

Литература: 1, 2,3,4,5, 8

Задание:

- представить значения параметров и эквивалентные схемы преобразователя;
- механические характеристики преобразователя. Двигательный и генераторные режимы работы преобразователя;

- приводы с регулированием скорости. Многополюсные преобразователи двойного питания с преобразователями частоты;
- представить аналитический доклад в форме компьютерной презентации.

Вопросы для диф. зачета:

1. Идея общего подхода к проблеме электромеханического преобразования энергии.
2. Обзор методов теоретического и практического исследования процесса электромеханического преобразования энергии.
3. Движение заряженной частицы в однородном и пространственно ограниченном электростатическом поле.
4. Сила, действующая на заряженную частицу, движущуюся в магнитостатическом поле.
5. Движение заряженной частицы в пространственно ограниченном магнитостатическом поле.
6. Определение силы, действующей на движущуюся заряженную частицу в электромагнитном поле.
7. Понятие ионизованных газов и плазмы. Модель плазмы без столкновений.
8. Макроскопическое описание систем взаимодействующих частиц плазмы. Уравнения магнитоплазмотоники.
9. Реакция среды системы многих частиц на приложение электрического и магнитного поля.
10. Электрические соединения проводников, эквивалентные схемы для процесса энергопреобразования.
11. Токовые слои и удельные поверхностные величины энергетических характеристик определяющих эффективность преобразования энергии в устройствах с твердыми проводниками.
12. Конструкции униполярных преобразователей энергии с однородным магнитным полем в зазоре и с цилиндрической симметрией.
13. Конструкция магнитной цепи униполярного преобразователя энергии. Сдвоенный униполярный преобразователь с расщепленным магнитопроводом.
14. Вектор Умова–Пойтинга. Вывод математической формулы, физический смысл.
15. МПД - генераторы с секционированными электродами. Генераторы Фарадея, Холла и Монтарди.
16. Индуктированные поля – поля реакции в преобразователях с ограниченной структурой рабочего объема.
17. Характерные особенности синхронных преобразователей энергии. Удельные мощности и расчёт.
18. Количественная оценка реакции якоря. Соотношения между магнитной индукцией основного магнитного поля и током якоря.
19. Реактивное сопротивление воздушного зазора и эквивалентная схема синхронного преобразователя.
20. Рабочие характеристики синхронного преобразователя с двухсторонним питанием в установившемся режиме.

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 «Электрическое преобразование энергии» (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 (<i>текущий, промежут.</i>)	Вид контроля	Количество элементов
ПК-4	<i>текущий</i>	Устный опрос / решение задач	20/4
	<i>промежуточный</i>	Диф. зачет (по билетам)	20

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

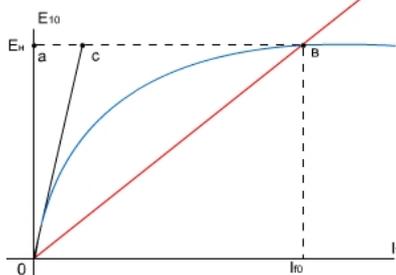
Результаты освоения дисциплины	Оценочные средства (перечень вопросов, заданий и др.)
<p>Знает:</p> <p>ПК-4: законы и закономерности электромеханического преобразования энергии в различных средах</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Значение для теории и практики фундаментальных принципов электромеханического преобразования энергии.. 2. Физические законы и методы необходимые для понимания процесса электромеханического преобразования энергии. 3. Электрические силы, действующие на заряженную частицу в электростатическом поле. Уравнения для мощности и энергии. 4. Уравнения для мощности и энергии заряженной частицы, движущейся в магнитостатическом поле. 5. Траектория свободного движения заряженной частицы в однородном магнитостатическом поле. 6. Основные законы преобразования величин, характеризующих электромагнитное поле. 7. Траектория свободного движения заряженной частицы в однородном электростатическом и магнитостатическом полях. 8. Процесс преобразования энергии при движение заряженной частицы в однородных электростатическом и магнитостатическом полях. 9. Уравнения для мощности и энергии при движении заряженной частицы в пространственно ограниченных скрещенных электрических и магнитных полях. 10. Обобщённый закон Ома в плазме с преобладающими столкновениями. 11. Физический процесс перехода от плазмы к проводникам в жидком и твёрдом состоянии. 12. Энергетическое соотношения и уравнения в скалярной форме для электромеханического преобразования энергии для твёрдого проводника. 13. Понятие скольжения проводника в магнитном поле. Эквивалентная схема скольжения. 14. Геометрия устройств электромеханического преобразования энергии. Применяемые материалы. 15. Инерционные конденсаторы. Генерирование импульсов тока. 16. Особенности конструкции и рабочие характеристики многополюсных устройств электромеханического преобразования энергии. Синхронные машины. 17. Квазиустановившийся режим и устойчивость работы синхронного преобразователя с одним источником питания. Устойчивость с

двухсторонним питанием.
 18. Устройство и работа многополюсного преобразователя в асинхронном режиме.
 19. Эквивалентные схемы работы многополюсного преобразователя в асинхронном режиме. Уравнения напряжений. Поток энергии при работе в установившемся режиме.
 20. Механические характеристики многополюсного преобразователя в асинхронном режиме. Пуск, двигательный и генераторный режимы.

Умеет:
ПК-4: использовать выводы теории электромеханического преобразования энергии при создании новых машин и приборов в области электромеханического энергопреобразования энергии для различных областей науки и техники

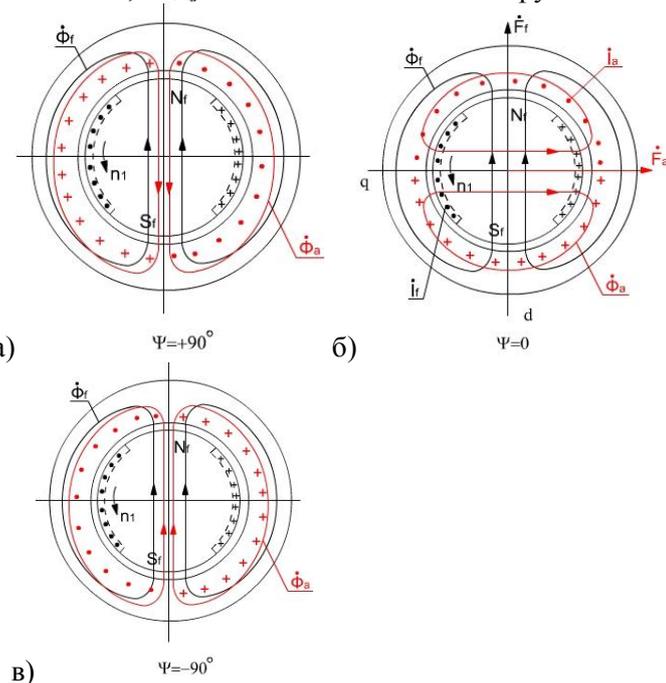
1. Нарисовать траектории свободного движения заряженной частицы в однородном электростатическом и магнитостатическом полях.
 2. Отметить рабочие характеристики синхронного преобразователя с двухсторонним питанием в установившемся режиме:

- характеристика холостого хода
- вольт – амперная характеристика цепи возбуждения

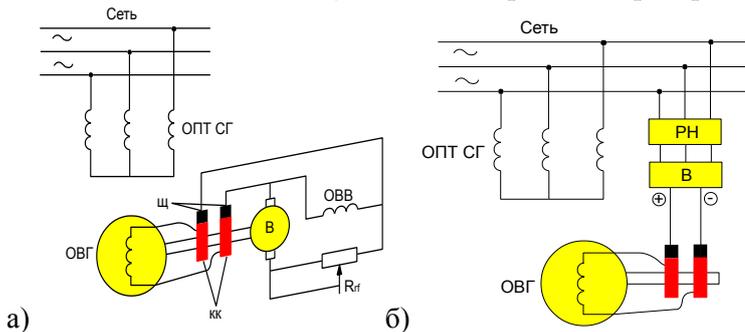


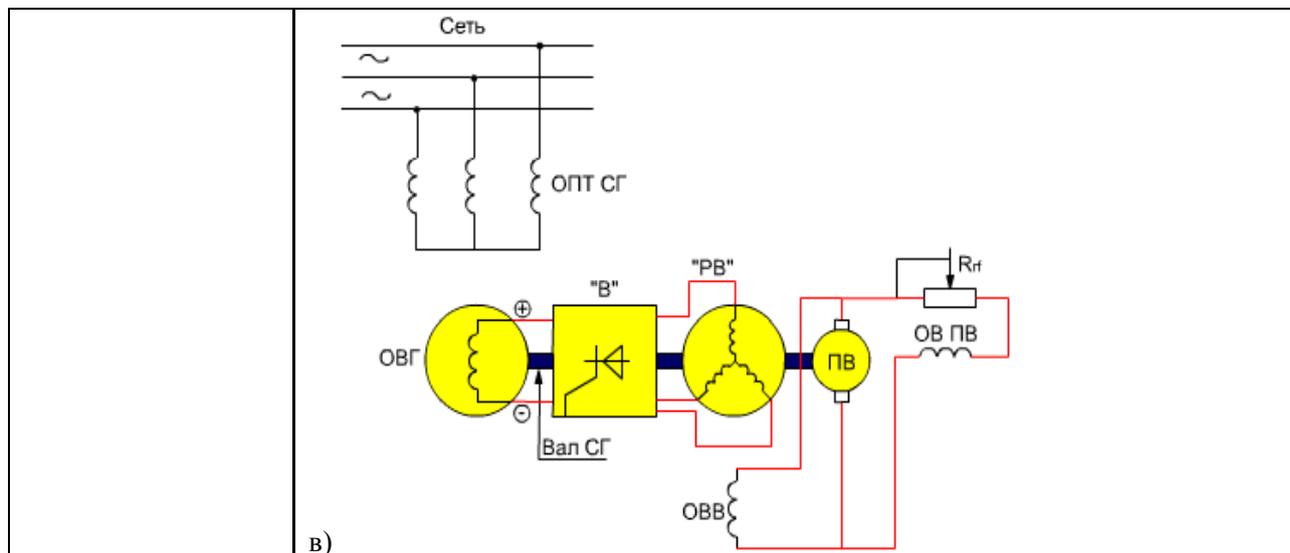
Имеет практический опыт:
ПК-4: самостоятельно выполнять теоретическое и экспериментальное исследование и определение картины распределения электрических и магнитных полей в пространстве обмоток и магнитопроводов силовых электромеханических преобразователей энергии в статических и динамических режимах

1. На каких картинках изображены картины магнитных полей в СГ при активной, индуктивной и ёмкостной нагрузках



2. Назвать схемы возбуждения синхронного преобразователя





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		
<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>недифференцированная 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. Аполлонский, С. М. 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>.
2. Арсеньев, Г. Н. 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>.
3. Казаков, В. А. Электрические аппараты [Текст] : учеб. пособие для студентов по направлению подгот. 140600 "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / В. А. Казаков. - Изд. 2-е. - М. : РадиоСофт, 2015. - 372 с. : табл.
4. 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#>.
5. Учебно-методическое пособие дисциплины (модуля) Б1.В.ДВ.3.3 "Электрическое преобразование энергии" [Электронный ресурс] : (Б1.В "Вариатив. часть" Блок Б1.В.ДВ "Дисциплины по выбору" осн. проф. образоват. прогн. 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. - 1,66 МБ, 72 с. - Режим доступа: <http://elib.tolgas.ru>.

Списки дополнительной литературы

6. Алиев, И. И. Электротехника и электрооборудование [Текст] : справ. : [учеб. пособие для вузов] / И. И. Алиев. - М. : Высш. шк., 2010. - 1199 с.
7. Башарин, С. А. Теоретические основы электротехники: Теория электрических цепей и электромагнитного поля [Текст] : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / С. А. Башарин, В. В. Федоров. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Академия, 2010. - 360 с. : ил.
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. 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.
10. 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.
11. Подкин, Ю. Г. Электротехника и электроника [Текст] : учеб. пособие для вузов по направлению "Конструирование и технология электрон. средств" : в 2 т. Т. 1 Электротехника / Т. Г. Чикуров, Ю. В. Данилов под ред. Ю. Г. Подкина. - М. : Академия, 2011. - 399 с. : ил., схем.

12. 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>

1. Электротехника и электроника [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. В. Кононенко [и др.] ; под ред. В. В. Кононенко. - Изд. 5-е. - Ростов н/Д. : Феникс, 2008. - 778 с.

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 Word; графический редактор EXCEL; программа Power Point;	подготовка текстовых документов и раздаточного материала, создание и оформление электронных таблиц, графиков. 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.

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 «Электрическое преобразование энергии»

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

Цель дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> • формирование у аспирантов системных знаний и умений в области теории электромеханического преобразования энергии. • владение теоретическими и практическими навыками расчёта, проектирования и экспериментального исследования электрических машин, что совершенно невозможно без владения основами теории электромеханического преобразования энергии в электрических машинах.
Реализуемые компетенции	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
Результаты освоения дисциплины	<p>Знает: ПК-4: законы и закономерности электромеханического преобразования энергии в различных средах</p> <p>Умеет: ПК-4: использовать выводы теории электромеханического преобразования энергии при создании новых машин и приборов в области электромеханического энергопреобразования энергии для различных областей науки и техники</p> <p>Имеет практический опыт: самостоятельно выполнять теоретическое и экспериментальное исследование и определение картины распределения электрических и магнитных полей в пространстве обмоток и магнитопроводов силовых электромеханических преобразователей энергии в статических и динамических режимах</p>
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	6
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-4	Изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям	Практические задания	Выполнение практических заданий	76,0/-/-
Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины				
Основная литература	<p>1. Аполлонский, С. М. 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.</p> <p>2. Арсеньев, Г. Н. 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.</p> <p>3. Казаков, В. А. Электрические аппараты [Текст] : учеб. пособие для студентов по направлению подгот. 140600 "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / В. А. Казаков. - Изд. 2-е. - М. : РадиоСофт, 2015. - 372 с. : табл.</p> <p>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#.</p> <p>5. Учебно-методическое пособие дисциплины (модуля) Б1.В.ДВ.3.3 "Электрическое преобразование энергии" [Электронный ресурс] : (Б1.В "Вариатив. часть" Блок Б1.В.ДВ "Дисциплины по выбору" осн. проф. образоват. прогр. направления подгот. 13.06.01 "Электротеплотехника", 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. - 1,66 МБ, 72 с. - Режим доступа: http://elib.tolgas.ru.</p>			
Дополнительная литература	<p>6. Алиев, И. И. Электротехника и электрооборудование [Текст] : справ. : [учеб. пособие для вузов] / И. И. Алиев. - М. : Высш. шк., 2010. - 1199 с.</p> <p>7. Башарин, С. А. Теоретические основы электротехники: Теория электрических цепей и электромагнитного поля [Текст] : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / С. А. Башарин, В. В. Федоров. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Академия, 2010. - 360 с. : ил.</p> <p>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</p> <p>9. Григораш, О. В. Электротехника и электроника [Текст] : учеб.</p>			

	<p>для вузов / О. В. Григораш, Г. А. Султанов, Д. А. Норма. - Ростов н/Д. [и др.] : Феникс [и др.], 2008. - 544 с.</p> <p>10. 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.</p> <p>11. Подкин, Ю. Г. Электротехника и электроника [Текст] : учеб. пособие для вузов по направлению "Конструирование и технология электрон. средств" : в 2 т. Т. 1 Электротехника / Т. Г. Чикуров, Ю. В. Данилов под ред. Ю. Г. Подкина. - М. : Академия, 2011. - 399 с. : ил., схем.</p> <p>12. 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</p> <p>13. Электротехника и электроника [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. В. Кононенко [и др.] ; под ред. В. В. Кононенко. - Изд. 5-е. - Ростов н/Д. : Феникс, 2008. - 778 с.</p>
Интернет-ресурсы	<ol style="list-style-type: none"> 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	<p>Для проведения занятий лекционного типа используются специальные помещения - учебные аудитории, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.</p> <p>Для проведения практических занятий (занятий семинарского типа), групповых и индивидуальных консультаций используются специальные помещения - учебные аудитории, укомплектованные</p>

	<p>специализированной мебелью и техническими средствами обучения.</p> <p>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.</p> <p>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</p>
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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