

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 05 » декабря 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Современные задачи науки и производства в области
электромеханики
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: магистратура
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 108 (3)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
(код и наименование направления)

Направленность: Специальные электрические машины для авиационных
силовых установок
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины – формирование комплекса знаний по существующим в настоящее время направлениям научных исследований, развития теории и методов расчета, проектирования, разработки и внедрения энергоэффективного и экологически безопасного электромеханического оборудования. А также освоение передовых научных методов и приемов совершенствования конструкции электромеханических устройств.

Задачи учебной дисциплины

- изучение существующих в настоящее время направлений научных исследований, развития теории и методов расчета, проектирования, разработки и внедрения энергоэффективного и экологически безопасного электромеханического оборудования;
- формирование умения осваивать передовые научные методы и приемы совершенствования конструкции электромеханических устройств;
- формирование навыков работы с современными интегрированными средами разработки аппаратных средств и прикладного программного обеспечения.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты: энергосберегающие асинхронные двигатели, модификации двигателей с повышенным КПД конструктивные и схемные способы снижения энергопотребления и компенсации реактивной мощности в асинхронных двигателях, параметрическое и частотное регулирование как средство повышения их экономичности; тенденции и перспективы использования высокотемпературной сверхпроводимости и аморфных сталей в электромеханических преобразователях энергии; пути совершенствования коллекторных машин, повышения их электромагнитной со- вместимости, борьбы с радиопомехами, улучшения коммутации, создания машин постоянного тока без коммутатора; пути совершенствования обмоток электрических машин; пути совершенствования конструкций различных типов асинхронных и синхронных электрических машин; проблемы интеграции в электромеханических преобразователях энергии; пути создания интеллектуальных электромеханических преобразователей энергии; основные тенденции использования постоянных магнитов в электромашинных преобразователях энергии и возможности создания машин без стального магнитопровода; достоинства и недостатки применения вентильных двигателей различных типов; проектирование и внедрение машинных генераторов для автономных и нетрадиционных (возобновляемых) источников энергии проектирование и внедрение машинных генераторов для автономных и нетрадиционных (возобновляемых) источников энергии; микроэлектромеханические системы (MEMS); новшества в трансформаторах и устройствах трансформаторного типа.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
-------------	-------------------	-----------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------	-----------------

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.1	ИД-1ПК-2.1	Знает: существующие в настоящее время направления научных исследований, развития теории и методов расчета, проектирования, разработки и внедрения электрических машин постоянного и переменного тока и трансформаторов, показатели качества которых соответствуют уровню мировых стандартов.	Знает нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы качества продукции, методы выполнения измерений, контроля и испытаний изготавливаемых изделий, методы статистической обработки результатов измерений и контроля, государственные и международные стандарты в области качества, методы планирования производственной деятельности	Экзамен
ПК-2.1	ИД-2ПК-2.1	Умеет: осваивать передовые научные методы и приемы совершенствования конструкции электрических машин постоянного и переменного тока и трансформаторов.	Умеет анализировать нормативную и технологическую документацию, использовать методики измерений, контроля и испытаний материалов и комплектующих изделий, выполнять статистическую обработку результатов контроля и измерений, использовать методики измерения и контроля для оценки характеристик продукции, применять современные методы анализа производственной деятельности	Отчёт по практическом у занятию
ПК-2.1	ИД-3ПК-2.1	Владеет: навыками работы с современными методами моделирования электрических машин постоянного и переменного тока и трансформаторов и методами анализа режимов их работы.	Владеет навыками использования средств измерений для проведения контроля качества продукции, навыками проведения статистической обработки результатов измерений, навыками оформления производственно-технической документации в соответствии с действующими требованиями, навыками планирования	Отчёт по практическом у занятию

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
			производственно-технической деятельности	
ПК-2.4	ИД-1ПК-2.4	Знает: тенденции совершенствования конструкций электрических машин постоянного и переменного тока и трансформаторов.	Знает основные этапы, методы, инструменты и действия инжиниринга, необходимые для анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений	Экзамен
ПК-2.4	ИД-2ПК-2.4	Умеет: оценивать технические характеристики машин постоянного и переменного тока и трансформаторов и производить их правильный выбор для конкретных условий работы.	Умеет формулировать требования и критерии анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений	Отчёт по практическом у занятию
ПК-2.4	ИД-3ПК-2.4	Владеет: опытом экспериментального исследования характеристик и режимов работы машин постоянного и переменного тока и трансформаторов.	Владеет навыками анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений с использованием базовых средств моделирования	Отчёт по практическом у занятию

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		1	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	44	44	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	18	18	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	24	24	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	28	28	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	
1-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Введение. Основные направления совершенствования трансформаторов и устройств трансформаторного типа	6	0	8	10
Высокие технологии и научно-технический прогресс. Интенсификация производства. Эффективность высоких технологий. Учебная литература. Тема 1. Новшества в производстве трансформаторов Умные трансформаторы для энергетики будущего. Трансформатор с компьютерным чипом. Новые трансформаторы электротермических установок. Кварценополненные взрывобезопасные трансформаторы. Использование сверхпроводимости в трансформаторах. Тема 2. Современные устройства трансформаторного типа Магнитополупроводниковые стабилизаторы напряжения. Электрически управляемые реакторы для энергосистем. FACTS technology (управляемое оборудование для электрических сетей переменного тока).				
Основные направления совершенствования электрических машин	12	0	16	18
Тема 3. Основные направления совершенствования электрических машин переменного тока Энергосберегающие асинхронные двигатели, модификации двигателей с повышенным КПД конструктивные и схемные способы снижения энергопотребления и компенсации реактивной мощности в асинхронных двигателях, параметрическое и частотное регулирование как средство повышения их экономичности. Пути совершенствования конструкций различных типов асинхронных и синхронных электрических машин. Пути совершенствования обмоток электрических машин. Проблемы интеграции в электромеханических преобразователях энергии, пути создания интеллектуальных электромеханических преобразователей энергии. Тема 4. Основные направления совершенствования электрических машин постоянного тока Пути совершенствования коллекторных машин, повышения их электромагнитной совместимости, борьбы с радиопомехами, улучшения коммутации, создания машин постоянного тока без коммутатора. Энергоэффективные тяговые электрические машины постоянного и пульсирующего тока. Вентильные электрические машины постоянного тока.				
ИТОГО по 1-му семестру	18	0	24	28

ИТОГО по дисциплине	18	0	24	28
---------------------	----	---	----	----

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	«Умные» трансформаторы – технологии будущего.
2	Поиск новых конструкционных материалов, повышение эксплуатационной надежности и ремонтпригодности трансформаторного оборудования
3	Тенденции и перспективы использования высокотемпературной сверхпроводимости и аморфных сталей в преобразователях энергии.
4	Энергосберегающие асинхронные двигатели, модификации двигателей с повышенным КПД конструктивные и схемные способы снижения энергопотребления и компенсации реактивной мощности.
5	Основные тенденции использования постоянных магнитов в электромашинных преобразователях энергии и возможности создания машин без стального магнитопровода.
6	Проектирование и внедрение машинных генераторов для автономных и нетрадиционных (возобновляемых) источников энергии
7	Микроэлектромеханические системы (MEMS).
8	Пути совершенствования коллекторных машин, повышения их электромагнитной совместимости, борьбы с радиопомехами, улучшения коммутации, создания машин постоянного тока без коммутатора.
9	Вентильные электрические машины постоянного тока.

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

<p>Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.</p> <p>Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.</p> <p>Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.</p> <p>При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.</p>

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Иванов А. А. Проектирование систем автоматизированного машиностроения : учебник. Москва : ФОРУМ, 2014. 319 с. 20,0 усл. печ. л.	5
2	Никифоров А. Д. Современные проблемы науки в области технологии машиностроения : учебное пособие для вузов. Москва : Высшая школа, 2006. 391 с.	6
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Анфилатов В. С., Емельянов А. А., Кукушкини А. А. Системный анализ в управлении : учебное пособие для вузов. Москва : Финансы и статистика, 2003. 367 с.	31
2.2. Периодические издания		
	Не используется	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Л. И. Малинин Теория цепей современной электротехники : Учебное пособие / Л. И. Малинин, В. Ю. Нейман. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2012.	http://elib.pstu.ru/Record/iprbooks85050	локальная сеть; свободный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows XP (подп. Azure Dev Tools for Teaching до 27.03.2022)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	MATHCAD 14 Academic, ПНИПУ 2009 г.

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	Компьютер, проектор, маркерная (меловая) доска	1
Практическое занятие	Компьютер	10

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе