

## АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Технология производства электромеханических преобразователей»

Дисциплина «Технология производства электромеханических преобразователей» является частью программы бакалавриата «Электроэнергетика и электротехника (общий профиль, СУОС)» по направлению «13.03.02 Электроэнергетика и электротехника».

### **Цели и задачи дисциплины**

Цель учебной дисциплины – формирование комплекса знаний умений и навыков в области технологических процессов производства, а также методах технических расчетов и разработки конструкций электрических машин и трансформаторов. Задачи учебной дисциплины: ? формирование представлений о технологических процессах производства электротехнической отрасли; ? изучение основ организации и технологической подготовки производства; ? изучение требований к технологичности изделий электротехнической отрасли; ? формирование умений расчета сборочных цепей, технологических припусков и размеров; ? формирование умений разработки технологических процессов изготовления стандартных типов ЭМП; ? Формирование умения определять возможности применения технических решений при конструировании элементов ЭМП; ? формирование умений проектирования технологических процессов производства ЭМП; ? формирования умений разработки технологической документации..

### **Изучаемые объекты дисциплины**

Изучаемые объекты дисциплины: • структура, организация производства и его технологическая подготовка; • требования к технологичности изготовления и ремонта изделий; • выбор необходимого оборудования, оснастки; • разработка технологической документации; • технологические процессы изготовления отдельных деталей и узлов ЭМП, а также их сборка и испытания..

### Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	54	54	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	18	18	
- лабораторные работы (ЛР)	27	27	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	5	5	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	90	90	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	180	180	

### Краткое 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	СРС
7-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
Технология производства электрических машин.	4	7	3	22
<p>Тема 6. Штамповка деталей электрических машин  Технологические требования к штампованным деталям и магнитным системам. Основные марки стали и их характеристики. Требования к листам сердечников и магнитопроводам электрических машин. Геометрическая точность штампуемых контуров и методы их обеспечения. Технология штамповки листов сердечников на листоштамповочных установках и прессах. Типы штампов, их основные элементы, расчет усилия вырубки. Простые вырубные и компаундные штампы совмещённого и последовательного действия для вырубки листов статора и ротора. Влияние штамповки на свойства электротехнической стали. Допустимые величины заусенцев и краевого наклепа и их влияние на характеристики магнитопроводов. Контроль штамповки листов, срок службы и заточка штампов. Технология автоматической штамповки. Раскрой электротехнической стали. Правила эксплуатации, метод принудительной заточки и профилактического ремонта штампов. Экономичные раскрои материала при штамповке.</p> <p>Тема 7. Сборка магнитных систем электрических машин  Подготовка листов к сборке. Техпроцессы термообработки, оксидации и лакировки листов, их применение для различных типов электрических машин. Сборка (шихтовка) магнитопроводов, ориентация, набор, прессовка и крепление. Механизация и автоматизация процесса сборки и скрепления сердечников. Влияние качества изготовления сборки на технико-экономические показатели электрических машин.</p> <p>Тема 8. Изготовление, укладка, пропитка и испытание обмоток  Проводниковые и изоляционные материалы. Способы нанесения изоляции. Соединение проводов в обмотках. Технологичность</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>конструкций обмоток и изоляции. Технология изготовления и укладки обмоток статора, ротора из круглого провода. Технология изготовления и укладки обмоток из прямоугольного провода. Технология изготовления одновитковых, многовитковых и стержневых обмоток якорей машин постоянного тока. Технология намотки обмотки полюсов машин постоянного тока плашмя и на ребро. Технологичность литой и стержневой обмоток короткозамкнутых роторов. Способы заливки алюминия под высоким и низким давлением, статический, вибрационный, центробежный. Влияние методов заливки на характеристики электрических машин. Изготовление стержней роторов, их установка и сварка. Требования к изоляции высоковольтных обмоток. Технология изготовления и укладки катушечных высоковольтных обмоток. Технология изготовления стержней для обмоток турбо- и гидрогенераторов. Технология изготовления обмоток возбуждения для крупных электрических машин, турбо- и гидрогенераторов. Задачи пропитки обмоток. Технология пропитки низковольтных обмоток методами Зондереля, вакуума и давления, струйным. Пропитка обмоток в компаундах. Контроль и испытание обмоток в процессе изготовления и после пропитки.</p> <p>Тема 9. Изготовление коллекторов и контактных колец  Конструкции коллекторов и контактных колец в зависимости от назначения и мощности машин, материалы для их изготовления. Требования, предъявляемые к качеству коллекторов и контактных колец. Изготовление коллекторных пластин, изоляционных манжет и прокладок. Сборка коллекторов на втулках и на пластмассе. Изготовление кольца коллекторных пластин из неразделённой заготовки, опрессование кольца и разделение пластин. Изготовление деталей контактных колец и их сборка.</p> <p>Тема 10. Технология сборки электрических машин  Технологичность конструкций. Сборка</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>типовых соединений в электрических машинах: подшипникового узла, сердечника и корпуса; заведение ротора в статор; надевание и крепление подшипниковых щитов и крышек, коробки выводов. Технология сборки в массовом, серийном и единичном производстве, линия сборки машин. Статическая и динамическая балансировка вращающихся частей. Меры остаточных неуравновешенностей. Требования к окраске. Очистка, обезжиривание, грунтовка и окраска деталей и машин. Механизация окрасочных работ. Упаковка, хранение и отгрузка электрических машин.</p>				
<p>Организация и технологическая подготовка производства электромеханических преобразователей.</p>	5	7	2	23
<p>Тема 1. Понятие о технологическом процессе История развития и перспективы российского и мирового электромашиностроения. Характеристика и особенности технологии электромашиностроения. Понятие производственного и технологического процесса. Определения составляющих технологического процесса (операция, переход, рабочий ход, установ, позиция, прием). Классификация видов производства и методов работы. Структура предприятий по производству электромеханических преобразователей.</p> <p>Тема 2. Технологическая подготовка производства Содержание и общая характеристика технической подготовки производства. Единая система технологической подготовки производства (ЕСТПП) и единая система технологической (ЕСТД) и конструкторской (ЕСКД) документации. Содержание технологических документов. Общие принципы выбора конструкции основных узлов ЭМП. Технологичность конструкций. Перспективы совершенствования конструкции, технологии и организации производства электромеханических преобразователей и трансформаторов. Основы технического регулирования, стандартизации и качества продукции.</p> <p>Тема 3. Схемы производства основных видов</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>электромеханических преобразователей</p> <p>Технологическая последовательность операций при изготовлении асинхронных электродвигателей. Технологическая последовательность операций при изготовлении машин постоянного тока. Технологическая последовательность операций при изготовлении трансформаторов.</p>				
Технология производства трансформаторов.	4	6	0	22
<p>Тема 11. Изготовление магнитопроводов трансформаторов</p> <p>Основные свойства холоднокатаной текстурированной электротехнической стали, определяющие принципиальную конструкцию и технологию магнитных систем трансформаторов. Требования к листам магнитопроводов. Заготовка пластин магнитной системы, линии продольной, поперечной и совмещенной резки. Требования к качеству порезки, допустимая величина заусенцев. Удаление заусенцев. Термообработка и изоляция пластин магнитопроводов. Сборка плоских магнитных систем на сборочных станках и универсальных стендах. Сборка пространственных магнитных систем (витые магнитопроводы, пластинчатоленточные магнитопроводы, ленточные магнитопроводы, тороидальные магнитопроводы). Подъем и кантование собранного остова, испытание остова.</p> <p>Тема 12. Конструкции и технология изготовления обмоток трансформаторов</p> <p>Обмоточные провода, алюминиевая лента и фольга. Типовые изоляционные детали обмоток, техпроцессы их изготовления, применяемые материалы, оборудование и приспособления. Краткая характеристика основных типов обмоток и область их применения. Приспособления для намотки обмоток, оправки (простые и сложные), натяжные приспособления, стойки для барабанов. Термовакuumная сушка обмоток, прессовка и обеспечение заданных размеров. Контроль качества обмоток.</p> <p>Тема 13. Сборка трансформаторов</p> <p>Оборудование для сборки трансформаторов.</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Основание сборочных площадок, механизированные стеллажи, крановое оборудование, сушильные камеры, вспомогательное оборудование. Первая сборка трансформаторов различных мощностей. Вторая сборка: сборка и пайка или сварка медных и алюминиевых отводов. Сушка активной части. Назначение, оборудование, режимы сушки и критерии для определения её окончания. Третья сборка трансформаторов в баках с верхним и нижним разъёмами. Приёмосдаточные испытания, оформление документов.				
Получение заготовок электромеханических преобразователей и их механическая обработка.	5	7	0	23
<p>Тема 4. Получение заготовок электромеханических преобразователей</p> <p>Литейное производство. Технологические требования к отливкам. Способы получения отливок из черных и цветных металлов. Кузнечно-прессовое производство. Технологические процессы свободной ковки, на радиально-ковочных машинах, поперечно-клиновой прокаткой. Горячее прессование алюминиевых сплавов. Прессование металлопорошков. Технология прессовки из терморезистивных и термопластичных пластмасс. Раскройно-заготовительное производство. Резка металла. Гибка заготовок. Сварочное производство. Классификация видов сварочного производства. Технология газовой сварки, электросварки. Изготовление корпусов электрических машин и баков трансформаторов гибкой и сваркой листовой стали.</p> <p>Тема 5. Механическая обработка деталей и узлов</p> <p>Понятие базы, виды баз, принцип совмещения баз. Выбор базы. Обобщённые технологические схемы обработки корпусов, статора, вала, ротора, подшипникового щита. Используемое оборудование: универсальное, полуавтоматическое, агрегатные станки, автоматические линии, станки с числовым программным управлением, гибкие автоматизированные системы. Оснастка,</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
используемая при механической обработке.				
ИТОГО по 7-му семестру	18	27	5	90
ИТОГО по дисциплине	18	27	5	90